

Tânia Henke Kraemer

**MODELO ECONÔMICO DE CONTROLE E
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS
- MECAIA -**

Tese apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito parcial para obtenção
do grau de Doutor em
Engenharia de Produção

Orientador: Professor Francisco José Kliemann Neto, Dr.

Florianópolis
2002

Tânia Henke Kraemer

**MODELO ECONÔMICO DE CONTROLE E AVALIAÇÃO
DE IMPACTOS AMBIENTAIS
- MECAIA -**

Esta tese foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de **Doutor em Engenharia de Produção** no **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção** da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 7 de outubro de 2002.

Prof. Edson Pacheco Paladini, PhD.
Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA

Prof. Francisco José Kliemann Neto, Dr.
Orientador

Prof. Antonio Cezar Bornia, Dr.
Moderador

Prof^a. Lucila Maria de Souza Campos, Dr^a.
Examinador Externo

Prof. Alexandre de Ávila Lerípio, Dr.
Examinador

Prof^a. Márcia Machado, Dr^a.
Examinador Externo

Prof^a. Elaine Ferreira, Dr^a.
Examinador

Dedico esta pesquisa a natureza que,
incessantemente, nos presenteia com
seus produtos, serviços e benefícios
ambientais, sem nada pedir em troca.

Esta pequena contribuição, como
outras tantas manifestações globais,
procura fomentar a esperança em que
se estabeleça, num futuro próximo,
uma convivência pacífica entre a
humanidade e o ambiente natural,
caminhando lado a lado para a
sustentabilidade de ambas as partes de
um mesmo todo – a mãe GAIA.

Agradeço à Universidade Federal de Santa Catarina e ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – pela oportunidade concedida.

Ao orientador Prof. Francisco José Kliemann Neto pelo acompanhamento pontual e competente.

Aos professores do Curso de Pós-Graduação por compartilharem seus conhecimentos.

Aos professores que, prontamente, aceitaram compor minha banca de qualificação e de defesa de tese.

A todos os que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa.

Ao meu pai, à minha mãe, as minhas irmãs e as pessoas próximas, pelo apoio e incentivo despendidos.

Ao Ronaldo, parceiro das horas boas e nem tão boas, sempre dedicado e compreensivo.

“Um dia, a Terra vai adoecer. Os pássaros cairão do céu, os mares vão escurecer e os peixes aparecerão mortos na correnteza dos rios. Quando esse dia chegar, os índios perderão o seu espírito. Mas vão recuperá-lo para ensinar ao homem branco a reverência pela sagrada terra. Aí, então, todas as raças vão se unir sob o símbolo do arco-íris para terminar com a destruição. Será o tempo dos Guerreiros do Arco-Íris.”

Profecia feita a mais de 200 anos por “Olhos de Fogo”, uma velha índia Cree. Encarte da ONG Greenpeace do Brasil, 1996.

Sumário

	<i>pág.</i>
Lista de Figuras	9
Lista de Reduções	11
Resumo	13
Abstract	14
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS	15
1.1 Apresentação do Problema	15
1.1.1 Hipótese da pesquisa	20
1.2 Objetivos da Pesquisa	20
1.2.1 Objetivo Geral	20
1.2.2 Objetivos Específicos	20
1.3 Importância da Pesquisa	21
1.3.1 Originalidade	21
1.3.2 Contribuição Científica	22
1.4 Metodologia da Pesquisa	22
1.4.1 A classificação metodológica da pesquisa	23
1.4.2 O planejamento da pesquisa	25
1.4.3 Os procedimentos metodológicos do estudo de caso	26
1.5 Estrutura da Pesquisa.....	27
1.6 Limites da Pesquisa	28
CAPÍTULO 2 – A INTERFERÊNCIA DA VARIÁVEL AMBIENTAL NOS COSTUMES DA SOCIEDADE E NEGÓCIOS EM GERAL	30
2.1 O homem e o meio ambiente.....	30
2.1.1 Retratos da vida moderna	31
2.1.2 A formação da sociedade capitalista	33
2.1.3 A percepção do meio ambiente	36
2.1.4 A busca de uma sociedade sustentável	41
2.2 Melhores práticas na busca da sustentabilidade ambiental	47
2.2.1 A série de normas ISO 14000	50
2.2.2 A Produção Mais Limpa	52
2.2.3 A Emissão Zero	54
2.2.4 A Ecoeficiência	56
2.2.5 A Responsabilidade Social	58
2.2.6 O Balanço Social	60
2.2.7 A Agenda 21	62
2.3 O meio ambiente e o “sistema econômico”	64
2.3.1 O despertar do sistema econômico para questão ambiental.....	64
2.3.2 A Economia dos Recursos Naturais	66

2.3.3	A Economia Ecológica.....	72
2.3.4	A questão das externalidades	75
2.3.5	Instrumentos de política ambiental	78
2.3.6	Indicadores macroeconômicos	84
2.4	A valoração dos impactos ambientais	86
2.4.1	Tipificação de aspectos, impactos e custos ambientais	87
2.4.2	A dificuldade de mensuração dos custos ambientais	92
2.4.3	Principais métodos de valoração ambiental	95
2.5	Métodos de análise ambiental.....	100
2.5.1	Análise custo-benefício	101
2.5.2	Análise custo-utilidade.....	103
2.5.3	Análise custo-eficiência	103
2.6	Conclusões do capítulo	104
CAPÍTULO 3 - INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA GESTÃO ESTRATÉGICA DAS ORGANIZAÇÕES		107
3.1	Utilização de métodos de custeio para apoiar a gestão estratégica de ativos tangíveis	109
3.1.1	O método do Custo Padrão (CP).....	110
3.1.2	O método dos Centros de Custos (CC).....	111
3.1.3	O método das Unidades de Esforço de Produção (UEPs)	112
3.1.4	O método do Custeio Baseado em Atividades (ABC)	113
3.1.5	Análise dos métodos tangíveis frente a questão ambiental.....	115
3.2	Gestão estratégica de ativos tangíveis e intangíveis – utilização do <i>Balanced Scorecard</i>.....	118
3.2.1	Traduzindo a estratégia em termos operacionais.....	121
3.2.2	Alinhando a organização à estratégia	126
3.2.3	Transformando a estratégia em tarefa de todos.....	127
3.2.4	Convertendo a estratégia em processo contínuo	127
3.2.5	Mobilizando a mudança por meio da liderança executiva	128
3.2.6	Análise do <i>Balanced Scorecard</i> frente à questão ambiental	128
3.3	Conclusões do capítulo	130
CAPÍTULO 4 – PROPOSIÇÃO DE UM MODELO ECONÔMICO DE CONTROLE E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS ALIADO A ESTRATÉGIA DE EMPRESAS DE PRODUÇÃO DE BENS DE CONSUMO		131
4.1	Introdução	131
4.2	Estruturação do modelo	133
4.3	Proposta metodológica.....	135
4.3.1	Fase 1: Diagnóstico estratégico preliminar.....	138
4.3.2	Fase 2: Mapeamento dos processos e atividades empresariais	139
4.3.3	Fase 3: Identificação dos aspectos e impactos ambientais.....	141
4.3.4	Fase 4: Determinação do custo dos processos e atividades empresariais com ênfase nos ambientais.....	143
4.3.5	Fase 5: Estruturação das perspectivas ambientais para a elaboração do BSC Ambiental	147

4.3.6 Fase 6: Análise estratégica ambiental de custo-benefício e propostas inovação e melhoria	151
4.3 Conclusões do capítulo	153
CAPÍTULO 5 – APLICAÇÃO DO MODELO	155
5.1 Fase 1: Diagnóstico estratégico preliminar	156
5.2 Fase 2: Mapeamento dos processos e atividades empresariais	156
5.2.1 Etapa 1: Mapeamento dos macroprocessos	156
5.2.2 Etapa 2: Mapeamento dos processos e atividades empresariais	157
5.2.3 Etapa 3: Consolidação dos processos mapeados	159
5.3 Fase 3: Identificação dos aspectos e impactos ambientais	160
5.3.1 Etapa 1: Determinação dos aspectos ambientais	160
5.3.2 Etapa 2: Determinação dos impactos ambientais	160
5.4 Fase 4: Determinação do custo dos processos e atividades empresariais, com ênfase nos processos ambientais	161
5.4.1 Etapa 1: Cálculo do custo empresarial	161
5.4.2 Etapa 2: Identificação dos processos e atividades ambientais, incluindo seus custos	161
5.4.3 Etapa 3: Classificação dos processos e atividades ambientais identificados	162
5.5 Fase 5: Estruturação das perspectivas ambientais para a elaboração do BSC Ambiental	165
5.5.1 Etapa 1: Organização dos dados estratégicos	166
5.5.2 Etapa 2: Elaboração das perspectivas do BSC Ambiental	167
5.5.3 Etapa 3: Elaboração do mapa estratégico ambiental	167
5.6 Fase 6: Análise estratégica ambiental de custo-benefício e propostas de inovação e melhoria	171
5.6.1 Etapa 1: Determinação dos impactos ambientais significativos	171
5.6.2 Etapa 2: Construção da situação ambiental ideal da empresa pela análise custo-benefício	172
5.6.3 Etapa 3: <i>Feed-back</i> ambiental	172
5.7 Conclusões do capítulo	172
CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	174
6.1 Conclusões da pesquisa	174
6.2 Recomendações para trabalhos futuros	176
Referências	178

Lista de Figuras

Figura 1: A degradação da paisagem natural do planeta	17
Figura 2: Procedimentos metodológicos do estudo de caso	27
Figura 3: As cinco dimensões do desenvolvimento sustentável.....	43
Figura 4: Formas de inclusão da variável ambiental na empresa	49
Figura 5: Estrutura da série de normas ISO 14000	51
Figura 6: Processo de implementação e certificação da ISO 14001	52
Figura 7: Metodologia de implantação de programas de PmaisL em uma empresa	54
Figura 8: Modelo de Balanço Social	61
Figura 9: Evolução filosófica da economia ambiental.....	65
Figura 10: Comportamento linear da economia	86
Figura 11: Comportamento não linear da economia	86
Figura 12: Interação economia com o meio ambiente.....	87
Figura 13: A economia do meio ambiente tratada no campo da macroeconomia....	93
Figura 14: Formas do valor econômico total - VET	96
Figura 15: Usos da água	96
Figura 16: Evolução da participação dos custos indiretos de fabricação (CIF) no custo total dos produtos	111
Figura 17: Esquema geral do método ABC	115
Figura 18: Princípios da organização focalizada na estratégia	120
Figura 19: Alinhamento da estratégia corporativa da empresa de acordo com a metodologia proposta pelo BSC	122
Figura 20: Arquitetura do mapa estratégico	122
Figura 21: Estruturação do modelo proposto	134
Figura 22: Relacionamento entre as diversas fases do MECAIA.....	135
Figura 23: Fases e respectivas etapas de implementação do MECAIA.....	137
Figura 24: Exemplo de representação gráfica dos macroprocessos empresariais e de seu entorno	139
Figura 25: Exemplo de representação gráfica de um processo e de suas atividades advindo, por exemplo, do “Macroprocesso Distribuição” da Figura 24.....	140
Figura 26: Representação consolidada dos processos mapeados	141
Figura 27: Mapa de identificação de aspectos e impactos ambientais.....	142

Figura 28: Representação dos custos incorridos nos processos, atividades e tarefas	144
Figura 29: Classificação dos processos e atividades ambientais	146
Figura 30: Medição dos Temas Financeiros Estratégicos	148
Figura 31: As perspectivas ambientais	149
Figura 32: Arquitetura do mapa estratégico ambiental	151
Figura 33: Macroprocessos empresariais	157
Figura 34: Fluxo do processo fabril desdobrado em suas atividades	157
Figura 35: Processos e atividades empresariais consolidados	159
Figura 36: Mapa parcial de entrada e saída de materiais de consumo	160
Figura 37: Valoração de parte das atividades empresariais	161
Figura 38: Valoração das atividades ambientais fabris	162
Figura 39: Valoração das atividades ambientais de apoio e administrativas	162
Figura 40: Classificação dos processos e atividades ambientais	163
Figura 41: Participação monetária relativa das atividades ambientais por categoria	164
Figura 42: Relação percentual entre atividades ambientais, conforme a classificação sugerida	164
Figura 43: Localização e quantificação dos aspectos e impactos ambientais	165
Figura 44: Estratégias empresariais	166
Figura 45: Indicadores e metas da perspectiva financeira	166
Figura 46: Perspectivas de sustentabilidade do BSC Ambiental	167
Figura 47: Mapa estratégico do BSC Ambiental	168
Figura 48: Relações de causa e efeito entre as perspectivas do BSC Ambiental ..	168
Figura 49: Perspectivas, indicadores e metas de sustentabilidade	170
Figura 50: Ações para a mitigação dos impactos ambientais significativos	171

Lista de reduções

Siglas

ABC	<i>Activity Based-Costing</i> (Custeio Baseado em Atividades)
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BS	<i>British Standard</i> (Normas Técnicas Britânicas)
BS 7750	<i>Specifications for Environmental Management Systems</i> (Especificações para Sistemas de Gestão Ambiental), publicada em março de 1992, e vigorando a partir de janeiro de 1994. Esta norma é um marco para a gestão ambiental, por ser a referência utilizada para quase todos os sistemas existentes. Trata da especificação para o desenvolvimento, implementação e manutenção de um sistema de gestão ambiental para assegurar e demonstrar conformidade com as declarações da empresa quanto à sua política, objetivos e metas relativos ao meio ambiente.
BSC	<i>Balanced Scorecard</i> (Quadro de Indicadores Balanceado)
CASAN	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
CC	Centros de Custos
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CIF	Custos indiretos de fabricação
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CP	Custo Padrão
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMAS	<i>Eco-Management Audit Scheme</i> (Plano de Auditoria para Eco-Gestão)
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i> (Agência Americana de Proteção Ambiental)
ETE	Estação de Tratamento de Efluentes
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis
IBASE	Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IS 310	<i>Irish Standard</i> (Normas Técnicas Irlandesas)
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> (Organização Internacional para a Padronização)
IUCN	<i>International Union for Conservation of the Nature</i> (União Internacional pela Conservação da Natureza)
MECAIA	Modelo Econômico de Controle e Avaliação de Impactos Ambientais
MOD	Mão-de-Obra Direta
MP	Matéria-prima
NBR	Norma Brasileira

NBR ISO 14001	Norma Técnica da ABNT de Sistemas de Gestão Ambiental
NBR ISO 9001/2/3	Normas Técnicas da ABNT de Sistemas de Gestão da Qualidade
ONG	Organização Não Governamental
P-36	Plataforma da Petrobrás localizada na Bacia de Campos, Rio de Janeiro, que explodiu, provocando o derramamento 1,2 milhão de litros de óleo, em março de 2001
PIB	Produto Interno Bruto
PmaisL	Produção Mais Limpa
PNB	Produto Nacional Bruto
PNUMA	Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas
QSP	Centro da Qualidade, Segurança e Produtividade para o Brasil e América Latina
RIMA	Relatório de Impacto ao Meio Ambiente
ROCE	<i>Return on Capital Employment</i> (Retorno sobre o Capital Empregado)
ROI	<i>Return on Investment</i> (Retorno sobre o Investimento)
RSC	Responsabilidade Social Corporativa
SAGE	<i>Strategic Advisory Group on Environment</i> (Grupo Estratégico Consultivo sobre o Meio Ambiente)
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SNC	Sistema Nacional de Contabilidade
UEP	Unidades de Esforço de Produção
UNE 77 801	<i>Una Norma Española</i> (Normas Técnicas Nacionais Espanholas)
UNU	<i>United Nations University</i> (Universidade das Nações Unidas)
VEA	<i>Value Economic Aggregated</i> (Valor Econômico Agregado)
ZERI	<i>Zero Emissions Research Initiative</i> (Iniciativa para a Pesquisa em Emissão Zero)

Símbolos

CO₂	Fórmula química do dióxido de carbono
NO_x	Fórmula química do óxido de nitrogênio em suas várias formas

Resumo

KRAEMER, Tânia Henke. Modelo Econômico de Controle e Avaliação de Impactos Ambientais. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

A presente pesquisa teve por foco a mensuração e a avaliação dos impactos ambientais gerados por empresas de produção de bens de consumo, especialmente as de alta carga poluidora. Para tanto, inicialmente estudou-se a evolução histórica da questão ambiental, desde o descaso generalizado pelo meio ambiente (quando se supunha que seus recursos eram infinitos) até o momento atual (do despertar da sociedade e organizações em geral para os riscos advindos de sua degradação). Desta forma foi possível compreender os vários pontos de vista sobre a questão ambiental, reflexo da divergência de informações e interesses entre os diversos atores, resultando na problemática ambiental. Atualmente a preservação ambiental está sendo considerada condição *sine qua non* para a sobrevivência das espécies. E, apesar da perversidade do sistema capitalista e do estilo de vida vigente que a tudo quer consumir, muitas regulamentações e acordos têm sido feitos em prol da mitigação dos efeitos adversos das atividades econômicas. Mas, julga-se que este é, ainda, apenas o começo de um longo caminho. Um dos grandes entraves é a generalizada resistência das empresas, onde predomina a cultura de que cumprir as regulamentações ambientais ou assumir um sistema de gestão ambiental, significa investir em caros sistemas de controle e proteção ambiental, resultando no aumento dos custos e na redução da capacidade financeira da empresa. Assim, este trabalho objetiva propor de forma estruturada um Modelo Econômico de Controle e Avaliação de Impactos Ambientais – de sigla MECAIA, o qual fornecerá subsídios para o desenvolvimento de melhorias e inovações ambientais, direcionadas para as metas estratégicas da empresa, através da indicação e mensuração de suas principais fragilidades ambientais, desde que respeitada a relação custo-benefício associada. Para tanto, o modelo baseia-se, principalmente, nos fundamentos do *Balanced Scorecard* e no método do Custeio Baseado em Atividades, para sua operacionalização. A fim de validar este modelo, relata-se sua aplicação em uma situação real – um curtume, de onde se aduziram conclusões significativas sobre a problemática abordada e o modelo proposto.

Palavras-chave: economia, meio ambiente, impactos ambientais, sustentabilidade, benefícios e custos ambientais.

Abstract

KRAEMER, Tânia Henke. Modelo Econômico de Controle e Avaliação de Impactos Ambientais. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

The present research had the intention of measure and evaluate the environmental impacts caused by companies producing consumer goods, especially the high polluting ones. Therefore, at the beginning were studied the historical evolution of the environmental question, starting from the general indifference to the environment (when its resources were assumed as being infinite), until the current moment (of the waking of the society and organizations in general up to the risks of its degradation). Actually, the environmental preservation is being considered as a *sine qua non* condition for the survival of the species. And, despite the perversity of the capitalist system and of the current consumerist life style, many regulations and agreements have been made in favor of the reduction of the adverse effects of the economic activities. But this is, still, only the start of a long way. One of the great impediments is the generalized resistance of the companies, where predominates the idea that fulfilling environmental regulations or assuming an environmental management system means to invest in expensive systems of environmental control and protection, resulting in increased costs and the reduced financial capacity. So, this work aims to propose an organized way an economic model of control and evaluation of environmental impacts – abbreviated as MECAIA, what will give data to development of environmental improvement and innovation, towards strategical goals of the company, through the identification and to take the measurements of the main environmental fragilities, associated with the relation cost-benefit. Therefore, this model is based, mainly, on the statements of the Balanced Scorecard and on the method of Activity Based-Costing. In order validate this model, it was applied to a real situation – a tannery, and significant conclusions were taken.

Key-words: economy, environment, environmental impacts, sustainability, environmental benefits and costs.

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1 Apresentação do Problema

Os efeitos adversos das atividades humanas são bem conhecidos e as regulamentações ambientais para minimizá-los também, sendo que em particular as brasileiras são consideradas mundialmente as mais completas e severas. Mesmo assim, os danos infligidos ao meio ambiente continuam a ocorrer. Então pergunta-se: o que está errado? Simplesmente, muitas empresas encontram-se, ainda, em desacordo com as regulamentações vigentes. E a inércia na aplicação das mesmas é a emblemática de uma postura que vem se mantendo ao longo do tempo.

As empresas deveriam dar ao aspecto ambiental a mesma importância que dão as outras atividades de seu negócio. Isso requer a adoção de uma estrutura que identifique os riscos ambientais e analise as demandas necessárias relacionadas aos mesmos.

Contudo, a cultura empresarial predominante é de que o cumprimento das regulamentações ambientais leva a empresa a investir vultosas somas de dinheiro em sistemas de controle e proteção ao meio ambiente, resultando no aumento dos custos e na redução da capacidade financeira da mesma. Além disso, percebe-se que as empresas ainda são inexperientes no gerenciamento criativo das questões

ambientais. Nesse sentido, Almeida (2002, p.57) relata a clássica ação empresarial do final do século XX:

No universo empresarial, a dimensão ambiental era vista, na melhor das hipóteses, como um mal necessário. No máximo, submetiam-se aos controles estabelecidos pelo poder público. Com frequência comandados por pessoas sem poder real na estrutura da organização, sistemas de controle da poluição raramente desfrutavam das mesmas atenções dispensadas aos sistemas de produção e comercialização. Estações de tratamento de despejos industriais eram desligadas nos fins de semana para economizar energia. Insumos indispensáveis a seu funcionamento deixavam de ser comprados “por esquecimento”. As empresas mais pressionadas pela opinião pública buscavam tomar “banhos de verde”. Recorriam às pressas a ajuda de especialistas em *marketing*, na tentativa de mudar a imagem comprometida por décadas, às vezes séculos, de descaso ambiental. Faltava às empresas formular seu papel no mundo da sustentabilidade.

As atividades econômicas do homem têm afetado os recursos naturais num ritmo crescente, não apenas no consumo de insumos mas, principalmente, no papel de depositários de resíduos e dejetos destas atividades. Conseqüências diretas são o desgaste dos recursos e a contaminação do ambiente, além dos efeitos negativos sobre sua capacidade de absorção e regeneração.

Toma-se como exemplo, a disponibilidade continuada e para as gerações futuras do recurso água, sendo esta uma questão atual de grande preocupação mundial. Apesar da superfície do planeta ser coberta por $\frac{3}{4}$ (três quartos) d'água, menos de um por cento desta é potável¹. A conscientização quanto à melhor distribuição e aproveitamento racional dos recursos hídricos, aliados a um menor consumo *per capita* e da reciclagem da água é fundamental à continuidade da vida no planeta.

Assim, devido ao crescente uso e conseqüente degradação do ambiente natural, apresentada em números relativos na Figura 1, aliado a alguns desastres ambientais ocorridos ao longo dos anos, busca-se hoje uma utilização mais racional dos recursos naturais, para que não venham a faltar para as gerações futuras.

Alguns outros dados do crescimento econômico ocorrido nas últimas quatro décadas (1950-1990) revelam um crescimento do PIB mundial em mais de 5 vezes, baseado principalmente no crescimento da indústria mundial, em torno de 7 vezes. Por conseguinte, surgiu a necessidade de geração de energia advinda basicamente de combustíveis fósseis, o que resultou no aumento da extração do petróleo em 6 vezes. Para tanto, cobrava-se um alto preço pela destruição dos suportes da vida no

¹ **Água no Planeta** - segundo a CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - a água do planeta está distribuída da seguinte forma: 97,30% da água do planeta está nos oceanos; 2,34% está no estado de gelo (calotas glaciais); 0,36% constitui-se de rios, lagos e pântanos. Estes 0,36% são divididos da seguinte forma: 80% para a agricultura; 15% para a

planeta, acarretando na dilapidação não apenas do capital biológico terrestre, como também causando prejuízos à economia de centenas de bilhões de dólares anuais. Aliado a esses fatores existe a explosão populacional, a qual teve um crescimento vegetativo² de 37 milhões de habitantes em 1950 e atingiu o alarmante número de 87 milhões em 1993. Assim, esses fatores acabaram por antecipar outra crise mais duradoura e global: a chamada crise ambiental ou dos recursos naturais. (JOST, 2002)

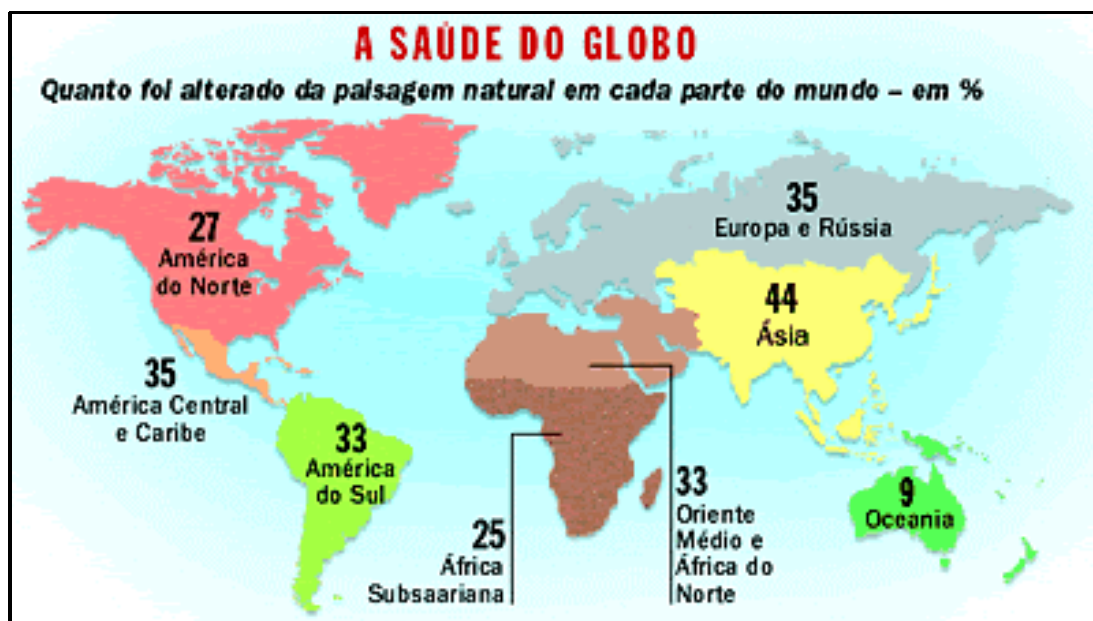


Figura 1: A degradação da paisagem natural do planeta

Fonte: REVISTA ÉPOCA (2000)

No modo de produção capitalista³ as negociações econômicas são regidas pelas leis do mercado, tanto na dimensão microeconômica⁴ como na macroeconômica⁵.

indústria e 5% para o consumo humano. Disponível em: http://www.casan.com.br/saude_importancia.htm. Acesso em: ago.2002.

² **Crescimento vegetativo** - diferença entre os números de nascimentos e mortes de uma região específica, podendo ser positivo (quando o número de nascimentos é maior que o de mortes), negativo (quando o número de nascimentos é menor que o de mortes) ou nulo (quando o número de nascimentos é igual ao de mortes). (TROSTER & MÓCHON MORCILLO, 1994)

³ **Capitalismo** - sistema econômico baseado na propriedade privada dos meios de produção e sua utilização com fins lucrativos. Por extensão, sistema fundamentado na dissociação entre os proprietários dos meios de produção, que os utilizam como objetivo de lucro, e os trabalhadores, que efetivamente realizam a produção mediante o pagamento de um salário que remunera sua força de trabalho. (DICIONÁRIO DE ECONOMIA, 2002)

⁴ **Microeconomia** - é a parte da teoria econômica que ocupa-se da análise do comportamento das unidades econômicas, como as famílias, os consumidores, as indústrias e as empresas, e suas inter-relações. Estuda também os mercados onde operam os demandantes e os ofertantes de bens e serviços. A perspectiva microeconômica considera a atuação das diferentes unidades econômicas como se fossem unidades individuais. (TROSTER & MÓCHON MORCILLO, 1994)

⁵ **Macroeconomia** - estuda o funcionamento da economia em seu conjunto, isto é, ocupa-se do comportamento global do sistema econômico refletido em um número reduzido de variáveis, como o produto total de uma economia, o emprego, o investimento, o consumo, o nível geral de preços, etc. Seu propósito é obter uma visão simplificada da economia que, porém, ao mesmo tempo, permita conhecer e atuar sobre o nível da atividade econômica de um determinado país ou de um conjunto de países. (TROSTER & MÓCHON MORCILLO, 1994)

No entanto, a forma como as mesmas vêm sendo estudadas e aplicadas, estão prejudicando o meio ambiente, devido ao foco estar baseado, principalmente, no lucro a qualquer preço. Mesmo diante destas evidências a teoria econômica ainda afirma que, se os preços estiverem corretos, o problema ambiental estará resolvido, não existindo a dimensão macroeconômica, sendo a análise custo-benefício, nas suas várias permutações, considerada como uma boa ferramenta para a estimativa do pleno preço dos custos. Portanto, na prática como na teoria, todas as transações são realizadas dentro do domínio da microeconomia.

Por outro lado, Margulis (1990, p.170) coloca os seguintes questionamentos: “Quem é o dono de um lago? Quem era o dono *de fato* dos recursos minerais de Serra Pelada? E a quem pertencem os minérios das áreas de garimpo da Amazônia?” Então, de que forma a economia poderia solucionar questões como estas, que permeiam a responsabilidade social e a ética ambiental?

De encontro ao exposto, Daly (1991, p.43) propõe a seguinte questão: “Se cada atividade tem sua escala ótima, por que o agregado de todas as microatividades, a macroeconomia, tem a pretensão de crescer para sempre e nunca exceder uma escala ótima?” Esta indagação põe em evidência a importância da dimensão macroeconômica na questão ambiental.

Nesse sentido, observa-se um esforço dos economistas norte americanos para corrigir a contabilidade de renda por consumo de capital natural. Para tanto, a macroeconomia ambiental procura focalizar um limite de escala que seja adequado ao desenvolvimento sustentável⁶.

Entretanto, se o sistema capitalista mantiver como meta o crescimento ilimitado e continuar baseado na exacerbação do livre comércio, conforme os padrões atuais, poderá distanciar-se ainda mais de uma sociedade sustentável. Por conseguinte, faz-se necessário a definição de modelos alternativos de desenvolvimento, à luz de um novo paradigma econômico.

Enquanto este novo paradigma econômico não sair do discurso para a prática, significando uma alteração profunda no estilo de vida das pessoas, outras formas de combater a degradação do planeta devem ser postas em prática. O mercado

⁶ **Desenvolvimento sustentável** - modelo desenvolvimentista baseado na obtenção de uma taxa mínima de crescimento, combinada com a aplicação de estratégias para proteção do meio ambiente; desenvolvimento sustentado: implica o emprego de tecnologias e processos produtivos eficientes e ambientalmente seguros e exige, principalmente nos países do Terceiro Mundo, consciência ecológica, decisão política, recursos financeiros e transferência de tecnologia. Trata-se de um modelo de desenvolvimento capaz de sustentar-se através do convívio harmônico do homem com o meio e com os recursos da biosfera. (JORNAL DO MEIO AMBIENTE, 2002) Veja também capítulo 2, item 2.1.4 – A busca de uma sociedade sustentável.

globalizado está exigindo a padronização das organizações, por meio de sua certificação em normas internacionalmente reconhecidas, como as séries ISO. Tais padrões podem estar ligados à qualidade dos processos e produtos (ISO 9000), à gestão do meio ambiente (ISO 14000), ou à prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, como parte integrante da cultura organizacional (atual BS 8800 que, possivelmente, será a ISO 18000).

Mas é importante lembrar que tais normas são apenas niveladoras, atingindo basicamente as empresas interessadas em participar do mercado mundial, o que não garante um diferencial competitivo a médio e longo prazo. Na outra ponta estão, principalmente, empresas de pequeno e médio porte que transacionam seus produtos somente no mercado interno, não necessitando se enquadrarem nas normas internacionais e, muitas vezes, mantendo uma postura reativa quanto à sua adequação às regulamentações e leis governamentais.

Um caminho viável seria, então, a inovação pois, continuamente, descobrem-se soluções inovadoras para pressões de todos os tipos, como impostas por concorrentes e clientes, as quais resultam em saltos tecnológicos consideráveis para as empresas. Então, por que não adotar a mesma postura quanto aos problemas ambientais? Para tanto, é preciso que a cultura das organizações, quanto à inércia no cumprimento das regulamentações ambientais, seja mudada através da inovação. Nesse sentido, Porter (1999, p.377) complementa com o seguinte:

A inovação em resposta à regulamentação ambiental é passível de enquadramento em duas grandes categorias. A primeira é a das novas tecnologias e abordagens que minimizam o custo do tratamento da poluição, quando existente. A chave para essas abordagens geralmente reside na captação dos recursos incorporados na poluição e na sua conversão em algo de valor.

O segundo tipo de inovação, muito mais interessante e importante, ataca as causas básicas da poluição a partir da melhoria da produtividade dos recursos. Suas conseqüências assumem muitas formas, incluindo a utilização mais eficiente de insumos específicos e o aumento do rendimento e a melhoria dos produtos.

Por conseguinte, para que isso ocorra, e de preferência o segundo tipo de inovação mencionado por Porter, é preciso que os problemas ambientais sejam vistos como oportunidades reais de melhoria, sendo tratados de acordo com as definições estratégicas da empresa. Assim, as inovações ambientais permitirão que as empresas utilizem vários tipos de insumo de forma mais produtiva, o que compensaria os custos aplicados na melhoria ambiental. Em última análise, o

aumento da produtividade dos recursos, além de não comprometer a capacidade financeira da empresa, tenderá a aumentar a sua competitividade.

Atender ao presente e gerar respostas setoriais e estanques passou a não ser suficiente; olhar o futuro, horizontalizar a análise e planejar corporativamente é o caminho natural para atingir-se a sustentabilidade das organizações no longo prazo.

1.1.1 Hipótese da pesquisa

De acordo com a contextualização que originou esta pesquisa, pode-se dizer que, de forma geral, as empresas não estão tratando a variável ambiental como um objetivo estratégico ou, pelo menos, como uma oportunidade de melhoria mas, sim, como um problema que deve ser resolvido, em função da impositiva regulamentação ambiental vigente.

Assim, a hipótese desta pesquisa é alterar tal visão empresarial através da incorporação da variável ambiental na estratégia das empresas de produção de bens de consumo, pela mensuração e avaliação de seus impactos ambientais onde, de forma conveniente e pragmática, relacionar-se-á os indicadores, objetivos e metas ambientais aos organizacionais.

1.2 Objetivos da Pesquisa

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo principal desta pesquisa é propor um modelo microeconômico de controle e a avaliação dos impactos ambientais gerados pela indústria. O mesmo deve ser capaz de proporcionar informes mais completos, fidedignos e estratégicos dos impactos ambientais do que os atuais sistemas de gestão ambiental. Para tanto, o modelo proposto pretende auxiliar simultaneamente na melhoria ambiental e no alcance das metas estratégicas da organização, a partir do desdobramento de tais metas em objetivos estratégicos multidimensionais sustentáveis.

1.2.2 Objetivos Específicos

O alcance do objetivo geral apresentado baseia-se no desdobramento de alguns objetivos específicos, conforme disposto a seguir.

- Adaptação do método do custeio baseado em atividades para a mensuração e a avaliação dos impactos ambientais gerados pela indústria.
- Adaptação do sistema *Balanced Scorecard* para a avaliação estratégica dos impactos ambientais gerados pela indústria, de forma multidimensional sustentável.
- Definição de indicadores e metas ambientais não-financeiras alinhados à estratégia das organizações.
- Aplicação do modelo proposto em uma empresa de produção de bens de consumo, a fim de validação e eventuais ajustes.

1.3 Importância da Pesquisa

A importância desta pesquisa vai de encontro à crescente preocupação mundial com a escassez e a degradação dos recursos naturais, em particular os recursos hídricos. Isto ocorre, principalmente, em função do desenfreado consumismo dos países capitalistas.

Está-se vivendo um período de transição paradigmática, de difícil adaptação de uma nova visão, devendo ser repensado os efeitos do atual modo de produção capitalista. Apesar de falar-se muito sobre o assunto, boa parte das organizações ainda não despertou para a importância da adoção da variável ambiental como objetivo estratégico, tanto pela dificuldade de escolha e aplicação de metodologias emergentes quanto pela dificuldade de avaliar-se objetiva e economicamente os impactos ambientais.

1.3.1 Originalidade

O ineditismo da presente proposta baseia-se no fato de que os sistemas gerenciais das organizações, da forma como estão sendo geridos, não apresentam uma ligação dos objetivos, metas e indicadores ambientais aos temas estratégicos.

Nesse sentido, pretende-se proporcionar às empresas os elementos necessários ao eficaz gerenciamento dos impactos ambientais, e que estes sejam passíveis de integração com qualquer outro requisito de gestão, auxiliando no alcance de objetivos sustentáveis, ou seja, considerar simultânea e balanceadamente objetivos econômicos, sociais, ecológicos, culturais, espaciais e temporais das organizações.

Assim, informações sistêmicas baseadas nos conceitos de sustentabilidade, revelarão as principais fragilidades ambientais, que poderão ser transformadas em novas oportunidades, desde que respeitada a relação custo-benefício associada.

1.3.2 Contribuição Científica

Tendo em vista que uma das principais atribuições da Engenharia de Produção está intimamente relacionada ao eficaz gerenciamento dos processos organizacionais, acredita-se que a proposta de controle e avaliação de impactos ambientais trará importantes contribuições a este ramo da engenharia, à medida que auxiliará na integração dos objetivos, metas, programas e indicadores ambientais aos temas estratégicos da organização.

Esta pesquisa permitirá que outras sejam baseadas na conceituação apresentada, abrindo caminho para que novos trabalhos científicos venham a motivar os empresários a incluir a variável ambiental em seus sistemas estratégicos de gestão. A sistematização da avaliação microeconômica dos impactos ambientais deverá facilitar a incorporação da variável ambiental na gestão estratégica das organizações, principalmente pela esperada demonstração dos impactos positivos que ela proporcionará aos negócios em médio e longo prazos.

1.4 Metodologia da Pesquisa

Inicialmente a pesquisa em tela utilizou por metodologia a revisão bibliográfica, onde procurou-se verificar o estado da arte do universo compreendido e relacionado ao tema em questão. Em seguida fundamentou-se a pesquisa relativo a questão ambiental propriamente dita, para então selecionar-se os sistemas e métodos que poderiam vir a sustentar o modelo a ser proposto.

Na seqüência foi desenvolvido o modelo da pesquisa, onde foram planejadas e estruturadas todas as suas etapas, para então se partir para a pesquisa de campo, onde se aplicou o modelo proposto em uma empresa de beneficiamento de couro.

Por fim, foram realizadas as devidas análises dos resultados obtidos durante a aplicação do modelo, onde se confrontou os mesmos com os objetivos inicialmente propostos.

Os itens que seguem apresentam a classificação metodológica da pesquisa, a forma como a mesma foi planejada e os procedimentos metodológicos utilizados para a execução do estudo de caso.

1.4.1 A classificação metodológica da pesquisa

A classificação da pesquisa seguiu os padrões metodológicos e acadêmicos reunidos por Edna Silva & Estera Menezes no manual da disciplina “Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação”, reeditado em 2002, pelo Laboratório de Ensino a Distância da UFSC. A utilização desse manual é recomendada como condutor oficial de pesquisa pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC para a elaboração e apresentação de artigos, dissertações e teses.

Então, conforme Silva & Menezes (2002), será apresentada a classificação da pesquisa em quatro tópicos distintos, segundo sua forma clássica, a saber: quanto à sua natureza, quanto à forma de abordagem do problema, quanto aos seus objetivos e quanto aos seus procedimentos técnicos. Por fim, discute-se o planejamento da pesquisa, a fim de complementar a classificação metodológica.

1.4.1.1 Quanto à sua natureza

Do ponto de vista da sua natureza, as pesquisas podem ser classificadas como básicas ou aplicadas. Nesse sentido, este trabalho de tese está classificado como **pesquisa aplicada**, pois objetiva apoiar o conhecimento quanto à mensuração e avaliação de impactos ambientais em empresas de produção de bens de consumo, com elevado nível de produção de subprodutos, denominados sobras e rejeitos, descarregados no ambiente, ou seja, é uma aplicação prática dirigida à solução de problema específico, a qual envolve verdades e interesses locais.

1.4.1.2 Quanto à forma de abordagem do problema

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema uma pesquisa pode ser classificada como quantitativa ou qualitativa. Dessa forma o trabalho em questão possui mais as características de uma **pesquisa qualitativa**, pois coincide com aquelas determinadas por Silva & Menezes (2002), as quais são:

- ter o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como o seu instrumento-chave;
- possuir caráter predominantemente descritivo;
- ter o processo e seu significado como os focos principais de abordagem, e não o produto;
- o pesquisador acaba observando com atenção especial o significado que as pessoas dão às coisas e as suas vidas, fazendo com que a análise dos dados tenda a ser indutiva;
- o pesquisador preocupa-se especialmente com a interpretação dos fenômenos e com a atribuição de seus significados (resultados), e
- não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas.

Observa-se, ainda, que como o pesquisador tende a analisar seus dados de forma indutiva, o método de pesquisa utilizado é o **método indutivo**, no qual o conhecimento é fundamentado na experiência, não levando em conta princípios preestabelecidos. O raciocínio indutivo prevê que a generalização advém da observação de casos da realidade concreta, e que os resultados particulares levam à elaboração de generalizações.

1.4.1.3 Quanto aos seus objetivos

Do ponto de vista dos objetivos, a pesquisa pode ser considerada exploratória, descritiva ou explicativa. A presente **pesquisa** pode ser classificada como **exploratória**, já que visa proporcionar um maior conhecimento para o pesquisador acerca do assunto proposto, a fim de torná-lo explícito ou de, pelo menos, poder construir hipóteses para o seu encaminhamento. Envolve levantamento bibliográfico, entrevista com pessoas que tiveram experiências práticas com o tema pesquisado, e a análise de exemplos que estimulem a sua compreensão. Tem por finalidade básica desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias para que venham a ser pesquisados em estudos futuros.

1.4.1.4 Quanto aos seus procedimentos técnicos

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, a pesquisa pode ser classificada como pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, levantamento, estudo de caso,

pesquisa *expost-facto*, pesquisa-ação e pesquisa participante. Assim, para o desenvolvimento deste trabalho de tese optou-se por utilizar, de acordo com o objetivo exploratório da pesquisa, tanto a **pesquisa bibliográfica** - caracterizada como um estudo teórico, quanto à **pesquisa de campo** - caracterizada por um estudo de caso.

O trabalho inicia com a pesquisa bibliográfica, que consiste de amplo e exaustivo levantamento sobre o tema proposto (no que tange a questão ambiental e suas implicações) e assuntos correlatos, encontrados principalmente em material publicado em livros, revistas, jornais, artigos de periódicos, publicações avulsas e materiais disponibilizados pela Internet, em geral na *World Wide Web* (rede de alcance mundial).

O passo seguinte é a aplicação do estudo de caso, no qual o investigador desempenha o papel de observador para conhecer e analisar detalhadamente o fenômeno em estudo, através de um levantamento direto de dados, numa realidade prática e no lugar onde ocorrem. Por fim, analisam-se e interpretam-se dados, questionários e observações para a confrontação dos resultados práticos com a teoria, na busca de uma resposta para o problema proposto.

1.4.2 O planejamento da pesquisa

Além do exposto na caracterização da pesquisa é importante que a mesma obedeça a um certo planejamento. Então, ainda segundo Silva & Menezes (2002), para o desenvolvimento científico de um estudo de caso o pesquisador deve estar atento a critérios de coerência, consistência, originalidade e objetivação. Assim, é desejável que a pesquisa científica preencha alguns requisitos, tais como: deve haver uma pergunta que se queira responder; deve-se elaborar um conjunto de passos que contribuam no alcance da resposta, e deve-se indicar, de forma explícita, um grau de confiabilidade em relação à resposta obtida. O planejamento de uma pesquisa estará disposto basicamente em três fases distintas, a saber:

- a) **fase decisória**: é na fase decisória que o tema é escolhido, assim como a definição e delimitação do problema de pesquisa, sendo que este último deve ser bastante significativo para merecer uma investigação. De outra forma, o problema de pesquisa deve permitir, por aproximação, a generalização para

situações similares ou, então, autorizar inferências com relação ao contexto da situação analisada.

- b) **fase construtiva**: é na fase construtiva que elabora-se o plano de pesquisa e executa-se a pesquisa propriamente dita, a fim de reunir e organizar o conjunto de dados e informes necessários ao trabalho. Nesse sentido deve haver uma negociação prévia ao acesso de documentos e dados que serão utilizados especificamente no estudo de caso;
- c) **fase de organização e redação do relatório**: é na fase redacional que os dados e as informações obtidas na fase construtiva são analisados. Organizam-se as idéias de forma sistematizada visando a elaboração do relatório final, que poderá ter um estilo narrativo, descritivo ou analítico.

1.4.3 Os procedimentos metodológicos do estudo de caso

Inicialmente, determinou-se o objeto de estudo, onde, para esta pesquisa, escolheu-se um curtume - empresa de beneficiamento de couro, devido a sua atividade gerar uma alta carga poluidora. Assim, é importante para a empresa buscar soluções sustentáveis em médio e longo prazos, a fim de tornar sua produção ambientalmente correta.

Após a escolha da empresa, realizou-se uma reunião com a direção da empresa para a apresentação do modelo a ser aplicado, onde se objetivou sensibilizá-los e conscientizá-los quanto a importância da realização do estudo em questão. Nesta mesma reunião foram também definidos os informantes-chave e as principais fontes para uma adequada coleta de dados.

Na seqüência reconheceram-se os diversos processos e atividades fabris da empresa através da técnica de observação, junto a um especialista. Já para o reconhecimento dos processos e atividades administrativas e de apoio à produção, agendou-se uma reunião com o responsável e principais colaboradores de cada setor, onde, pela técnica de entrevista, solicitou-se aos mesmos que descrevessem suas atividades.

Após mapeados todos os processos e as atividades, partiu-se para a coleta e registro dos dados quantitativos e qualitativos de cada atividade, onde também foi questionada a formação dos mesmos para os devidos ajustes ao modelo proposto.

Finda a coleta dos dados, passou-se para a análise dos mesmos, que ocorreu de duas formas distintas: através de procedimentos matemáticos/ estatísticos e através de análise de conteúdo. O primeiro foi mais utilizado para o tratamento dos dados econômicos (análise quantitativa), enquanto o segundo foi mais utilizado para o tratamento dos dados sociais, ecológicos, culturais, espaciais e temporais da empresa (análise qualitativa).

A etapa final constituiu-se da organização e estruturação os dados, da avaliação e efetividade do MECAIA em relação aos objetivos propostos e do relato dos resultados do estudo em questão, junto as suas principais conclusões. A Figura 2 apresenta, de forma esquemática, os procedimentos metodológicos utilizados no estudo de caso.

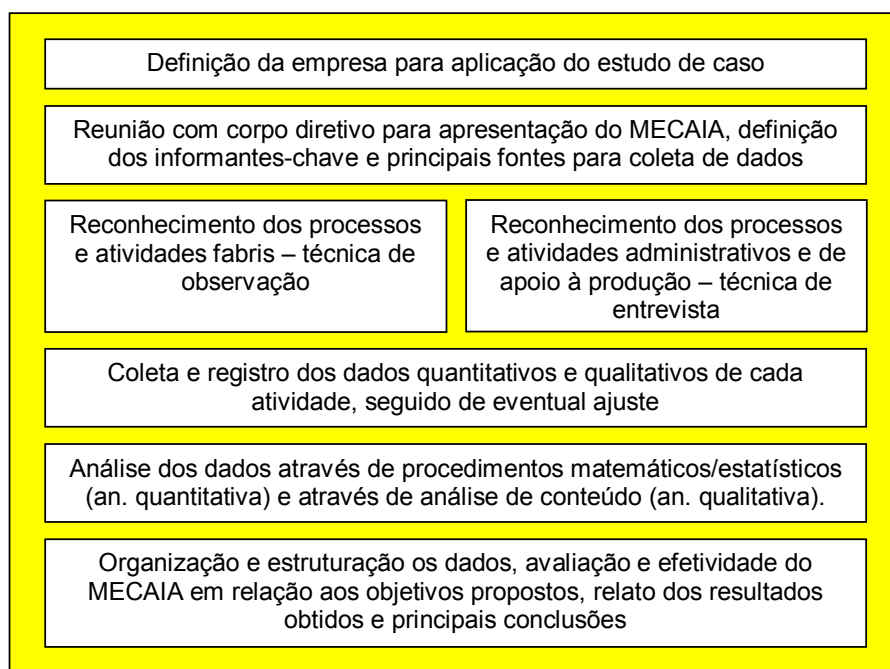


Figura 2: Procedimentos metodológicos do estudo de caso

1.5 Estrutura da Pesquisa

Esta pesquisa é composta de seis capítulos, os quais estão apresentados de forma sucinta a seguir.

- Primeiro Capítulo: introdução a pesquisa, apresentando a origem da pesquisa, aliada a sua hipótese, seus objetivos principal e específicos, sua importância, discretizada em originalidade e contribuição científica, sua metodologia, sua estrutura e seus limites.
- Segundo Capítulo: apresenta a problemática central da pesquisa em tela, iniciando com a evolução filosófica quanto a dependência da sociedade para com

o meio ambiente, aliado as externalidades geradas pela mesma (visão parasitária). Mais adiante mostra a dificuldade da incorporação, e conseqüente mensuração, da variável ambiental na atual economia de mercado e contabilidade de custos praticada. Por fim apresenta os principais métodos de valoração e de análise ambiental, e as conclusões do capítulo.

- Terceiro Capítulo: apresenta e discute, de forma ordenada e sistematizada, conceitos básicos de métodos contemporâneos utilizados como instrumentos na gestão das organizações. Primeiro apresenta resumidamente os principais métodos de custeio contemporâneos de valoração de ativos tangíveis e, depois, mostra um sistema de gestão estratégica – o *Balanced Scorecard* – que incorpora, além dos ativos tangíveis, os ativos intangíveis. No final do capítulo analisa os métodos e o sistema apresentados, relativo à problemática atual, aliado a sua utilização para valoração ambiental, descrita no Capítulo 2.
- Quarto Capítulo: apresenta o modelo proposto para a mensuração e a avaliação de impactos ambientais significativos, em função das estratégias organizacionais definidas pela empresa, o qual foi desenvolvido a partir da análise dos capítulos 2 e 3.
- Quinto Capítulo: apresenta o estudo de caso - aplicação do Modelo Econômico de Controle e Avaliação de Impactos Ambientais, de sigla MECAIA, em um curtime - empresa de beneficiamento de couro, de forma resumida mas completa, avaliando e discutindo os principais resultados obtidos.
- Sexto Capítulo: capítulo final - apresenta as conclusões, recomendações e sugestões para trabalhos futuros, tanto em nível universitário (pesquisa acadêmica) quanto em nível empresarial (extensão universitária).

1.6 Limites da Pesquisa

Alguns métodos de custos ambientais foram estudados de forma exploratória, e não investigativa, devido a ter sido encontrada pequena quantidade de referências bibliográficas a eles associados.

A utilização desta pesquisa pode ser realizada para qualquer tipo de empresa, desde que o modelo seja adaptado as situações específicas de cada uma delas.

Não houve tempo hábil para a conclusão total das últimas etapas do estudo de caso - construção da situação ambiental ideal da empresa pela análise custo-benefício e *feed-back* ambiental.

Em função da solicitação de sigilo por parte da empresa, a publicação completa da aplicação do MECAIA não foi possível, bem como alguns dados relativos aos processos, atividades e seus custos foram consolidados e alterados.

Finalmente, cumpre destacar que esta pesquisa não pretende ser absoluta, de total abrangência para o controle e a avaliação dos impactos ambientais. Entretanto, a mesma está preocupada em elaborar um modelo metodológico factível de ser adotado por indústrias de diversos setores, que poderão mensurar seus impactos ambientais e analisá-los sob a ótica da manutenção da sustentabilidade estratégia da organização. Dentro deste aspecto inclui-se, também, a importância da sensibilização e conscientização dos dirigentes e equipes de trabalhadores em geral, na promoção de ações que realmente venham a fortalecer a sustentabilidade da organização em longo prazo, minimizando os efeitos ambientais internos e externos à organização.

CAPÍTULO 2 – A INTERFERÊNCIA DA VARIÁVEL AMBIENTAL NOS COSTUMES DA SOCIEDADE E NEGÓCIOS EM GERAL

Este capítulo apresenta, de forma sucinta, mas abrangente, as questões que permeiam e que se relacionam com a problemática ambiental, aliadas às suas implicações na economia de mercado.

2.1 O homem e o meio ambiente

A influência da evolução histórica do processo capitalista no modo de vida em sociedade, tem gerado uma crescente preocupação com o futuro dos povos, pois está levando à destruição do planeta, principalmente em decorrência do crescente aumento dos danos ao meio ambiente aliado à limitação do capital natural.

Assim, preservacionistas e desenvolvimentistas chocam-se filosoficamente, enquanto a questão ambiental aflora. Na década de 90 há uma maior conscientização em nível global sobre a necessidade de conservação e recuperação dos recursos naturais.

O debate e conseqüente avanço da questão ambiental deu-se a partir da percepção da necessidade de uma maior integração e estreitamento das relações entre desenvolvimento e meio ambiente, traduzido pelo termo “Desenvolvimento

Sustentável”. Sua aplicação, ainda que complexa, parece ser o caminho para a convivência pacífica entre o desenvolvimento e a proteção ambiental.

2.1.1 Retratos da vida moderna

A teoria da Terra como organismo vivo, também conhecida como “Teoria ou Hipótese de Gaia”, foi criada no final da década de 70 pelo pesquisador James Lovelock. Essa idéia revolucionária, de se considerar a Terra como um ser vivo, foi apresentada no livro “Gaia: Um novo olhar sobre a vida na Terra”, publicado em 1979. Conforme definida pelo autor:

A hipótese de Gaia pressupõe que a atmosfera, os oceanos, o clima e a crosta terrestre são regulados em um estado propício para a vida por causa do comportamento dos organismos vivos.

[...] A vida e seu ambiente estão ligados tão intrinsecamente que a evolução diz respeito à Gaia e não aos organismos ou ao ambiente tomados em separado. (LOVELOCK *apud* SOUTO FILHO, 2002, p.1)

O ponto-chave da Teoria de Gaia está na seguinte afirmativa feita pelo pesquisador inglês:

Eu vejo a Terra, e a vida que ela contém, como um sistema, sistema esse que tem a capacidade de regular a temperatura e a composição da superfície terrestre, mantendo-a agradável para os organismos vivos. A auto-regulação do sistema é um processo ativo, impelido pela energia livre da luz do sol. (LOVELOCK *apud* SOUTO FILHO, 2002, p.1)

De acordo com Ignácio (2002) o processo de auto-regulação explica que o calor do sol aumentou em 25% desde que a vida começou na Terra, e que, a temperatura da Terra tem permanecido constante viabilizando um nível confortável para a vida nesses quatro bilhões de ano. Isto demonstra que a Terra possui condições de regular sua temperatura assim como a composição de sua atmosfera, a salinidade dos seus oceanos, e assim por diante, assim como os organismos vivos são capazes de auto-regular e de manter constantes a temperatura dos seus corpos.

Gaia, então, representa um complexo sistema onde os seres vivos não apenas estão adaptados ao meio ambiente, mas atuam como elemento regulador desse “super-organismo”. Quanto maior for o aprendizado sobre a sua gênese e o seu desenvolvimento, mais condições ter-se-á de preservá-la. Mas, o que de fato tem ocorrido, é a deterioração de Gaia pela ação predatória do homem, como apresentado em texto de autoria da Organização Não Governamental Greenpeace (1996, p.3) a esse respeito, citada a seguir:

Gaia, nossa mãe Terra, tem 4,6 bilhões de anos. Se condensarmos esse espaço de tempo num conceito compreensível, poderíamos comparar a Terra a uma pessoa que nesse momento estaria completando 46 anos. Nada sabemos dos 7 primeiros anos de vida dessa pessoa e mínimas são as informações sobre o longo período de sua juventude e maturação.

Sabemos, no entanto, que foi somente aos 42 anos que a Terra começou a florescer. Os dinossauros e os grandes répteis surgiram há um ano, quando o planeta tinha 45 anos. Os mamíferos apareceram há apenas oito meses e na semana passada os primeiros hominídeos aprenderam a caminhar eretos.

No fim dessa semana a Terra ficou coberta com uma camada de gelo, mas abrigou em seu seio as sementes da vida. O homem moderno tem apenas quatro horas de existência e faz uma hora que descobriu a agricultura.

A Revolução Industrial iniciou há um minuto. Durante esses 60 segundos da imensidão do tempo geológico, o homem fez do paraíso um depósito de lixo.

Multiplicou-se como praga, causou a extinção de inúmeras espécies, saqueou o planeta para obter combustíveis; armou-se até os dentes para travar, com suas armas nucleares inteligentes, a última de todas as guerras, que destruirá definitivamente o único oásis da vida no sistema solar.

A evolução natural de 4,6 bilhões de anos seria anulada num segundo pela ação do animal inteligente que inventou o conhecer. Será esse o nosso destino?

O sistema capitalista que visa, basicamente, o acúmulo de riqueza, tem acelerado desigualdades sociais, fragilidade econômica e política, corrupção, guerras, falta de sentido de vida, falta de crédito no futuro, aliado a acontecimentos globalizados como, epidemias, desmatamentos, contaminação, poluição, redução da camada de ozônio, escassez de recursos naturais, principalmente o recurso água, que induzem a uma percepção de que a sociedade moderna está em pleno processo de autodestruição.

Por outro lado, está-se vivendo uma época de facilidades de informação a qual induz à mudança de pensamento. O modelo capitalista não está mais respondendo, satisfatoriamente, as preocupações com o futuro dos povos, apesar de ainda não se saber ao certo o que fazer. Pode-se dizer que dos vários problemas citados, os que envolvem questões ambientais são os que afetam, praticamente, toda a população mundial, relativo a limitação do capital natural, tanto como provedor de recursos quanto receptor de dejetos advindos das atividades do homem. Assim, incorporar as variáveis ambientais nas diversas atividades realizadas pelo homem é de fundamental importância para a sustentabilidade da organização e o meio em que ela está inserida.

2.1.2 A formação da sociedade capitalista

O texto a seguir procurou basear-se nas impressões de pensadores sociais conservacionistas pessimistas, como retratado por Harvey (1994). Optou-se por relatar a formação da sociedade capitalista e suas conseqüências através de uma tendência pessimista, já que se deve a tal tendência a impulsão de novas idéias (e verdades) à sociedade. Esta mesma tendência poderá ser observada em alguns outros itens do capítulo em questão, no intuito de reforçar a problemática ambiental e suas implicações.

De acordo com Harvey (1994) a história do capitalismo tem se caracterizado pela aceleração do ritmo de vida. As velozes e diversas formas de comunicação aliadas a globalização mundial tornaram todos os povos muito próximos, virtualmente vizinhos. Assim, pode-se dizer que se está vivendo numa “aldeia global” de telecomunicações e numa “espaçonave terra” de interdependências econômicas, sociais, ecológicas e políticas.

No modo de produção feudal, vivia-se num lugar demarcado, com pouca noção do que acontecia a sua volta nas proximidades e vizinhanças. Quando os mercados surgiram, era preciso que houvesse transporte e comunicação entre as aldeias. Assim, as pessoas começaram a melhor perceber os eventos que as rodeavam. O estilo de vida foi alterado. Os intelectuais da época, chamados de iluministas⁷, queriam dominar o futuro através do poder da ciência, da engenharia social, do planejamento racional e da institucionalização de sistemas racionais de regulação e controle social. Esta homogeneização do espaço (ordenação racional) para formar uma sociedade melhor, acabou por significar uma total “pulverização” e “fragmentação” da sociedade que, sob a ótica capitalista, significou a divisão dos mercados.

Nos processos de produção houve uma transição do fordismo⁸ até a acumulação flexível, através de novas formas organizacionais e tecnologias produtivas. A

⁷ **Iluminismo** – ou Ilustração, ou Século das Luzes, foi um movimento intelectual que caracterizou o pensamento europeu (principalmente França, Inglaterra e Alemanha) do séc. XVIII, tendo como centro a crença no poder da **razão** para solucionar os problemas sociais. Embora freqüentemente divergissem entre si, os iluministas foram adeptos do **Empirismo**, do **Ceticismo**, do **Deísmo** e do **Materialismo**; opuseram-se à tradição, representada sobretudo pela Igreja Católica; e lutaram por uma nova ordem social e política. A **Democracia** e o **Liberalismo** modernos, assim como a **Revolução Industrial** tiveram íntima ligação com o Iluminismo. A **Revolução Francesa** foi sua principal expressão no plano político. Entre seus principais representantes encontrava-se **Hume**, **Goethe**, **Lesling**, **Voltaire**, **Rousseau**, **Diderot**, **Holbach**, **Montesquieu**, os **Enciclopedistas**. No Brasil repercutiu na **Inconfidência Mineira** e nos demais movimentos pela independência. (DICIONÁRIO ENCICLOPÉDICO ILUSTRADO, 1977, p.87)

⁸ **Fordismo** – conjunto de métodos de racionalização da produção elaborados pelo industrial norte-americano Henry Ford, baseado no princípio de que uma empresa deve dedicar-se apenas a um produto. Para isso, a empresa deveria adotar a verticalização, chegando até a dominar as fontes de matéria-prima (borracha, ferro, carvão) e os sistemas de transporte das

aceleração do tempo de giro na produção implicou em acelerações paralelas na troca e no consumo. A circulação mais rápida de bens e serviços no mercado só foi possível devido a sistemas mais aperfeiçoados de comunicação, fluxo de informações e distribuição. O mercado possibilitou a aquisição de qualquer bem de consumo de qualquer lugar do mundo, como posto no supermercado, na loja de departamentos, em feiras, ou seja, em quase todo local de consumo. Esta foi a era da generalização das relações capitalistas no planeta e da difusão do consumo "capitalista" para as classes trabalhadoras.

Continuando, o autor salienta que os mercados de massa transacionam tudo o que estiver em moda, acelerando o ritmo do consumo. Mas, como há limites para a acumulação e para o giro de bens físicos, se dá um aumento exponencial de todos os tipos de serviços e que a uma década passada nem poderiam ser imaginados como agregadores de valor. Os principais exemplos relacionam-se à área de informática e a área alimentícia e de entretenimento. Acentua-se, então, a efemeridade e a volatilidade de modas, produtos, técnicas de produção, processos de trabalho, idéias e ideologias, valores e práticas estabelecidas, haja vista a quantidade de partidos políticos, de crenças religiosas, de estereótipos regionais e globais, de técnicas que resolveriam todos os problemas da empresa, entre outros, que se ouve falar todos os dias nos meios de comunicação. Vive-se num mundo de valores e virtudes da instantaneidade e da descartabilidade, significando também, ser capaz de jogar fora valores, estilo de vida, relacionamentos estáveis, apego as coisas, lugares, pessoas e modos adquiridos de agir e ser.

A volatilidade vem a dificultar qualquer planejamento no longo prazo, levando à descontinuidade de tudo. Empresas de produção buscam ganhos de curto prazo por meio de práticas não-produtivas, pelo menos no seu sentido literal, como fusões⁹, aquisições¹⁰, operações no mercado financeiro¹¹, entre outras. Signos e imagens manipulam os desejos e gostos das pessoas. De certa forma imagens tornaram-se mercadorias. A competição no mercado da construção de imagens passa a ser um

mercadorias. Para diminuir os custos, a produção deveria ser em massa, a mais elevada possível, e aparelhada com tecnologia capaz de desenvolver ao máximo a produtividade por operário. O trabalho deveria ser também altamente especializado, cada operário realizando determinada tarefa. E para Ter boa produtividade, o operário deveria ser remunerado e não Ter uma jornada de trabalho muito prolongada. Os princípios do fordismo foram amplamente difundidos, tornando-se uma das bases da organização industrial moderna. (SANDRONI, 1994, p.144)

⁹ Fusão – junção de duas ou mais entidades em uma nova (CASTELO BRANCO, 1984, p.123)

¹⁰ Aquisição – quando uma entidade adquire por meio de compra uma outra, desaparecendo, então, a esta última como tal. (Nota do autor)

¹¹ Operação no mercado financeiro – ato de compra ou venda de títulos na Bolsa (CASTELO BRANCO, 1984, p.189)

aspecto vital da concorrência entre as empresas, considerado tão importante quanto o investimento em novas fábricas e maquinário.

Analisando-se especificamente o Brasil, constata-se que nas políticas governamentais optou-se pelo progresso e pela globalização (grandes empresas), pelo neoliberalismo¹² e pela “qualidade” aliada a produtividade total, sem realmente implementar ações sociais às relações utilitaristas. Assim, adotou-se as novidades em mercadorias que proporcionam *status*, mesmo que não tenham importância e sejam apenas modismos passageiros. Está-se em dissociação da realidade social, cultua-se uma auto-imagem primeiro-mundista com uma prática egoísta e autoritária, típica de terceiro-mundo. A convivência com a sonegação da educação, saúde, justiça, segurança pessoal e patrimonial revela uma face preconceituosa, repressora e agressiva, embora queiramos que o nosso espelho nos mostre bons e generosos. Não se quer mais ser uma sociedade puramente desenvolvimentista¹³, mas não se assume a responsabilidade que envolve uma sociedade complexa e que pretende ser sustentável.

Contudo, está crescendo o surgimento de movimentos populares e modos de vida alternativos que procuram mostrar que o “possuir”, estampado no sistema capitalista, tem sido perverso com o planeta e seus habitantes, não trazendo mais do que um mundo de instantaneidade e descartabilidade, desgastando a essência da existência humana. Nesse sentido, tem havido um retorno do interesse por instituições básicas e pela busca de raízes históricas que apontam para uma sociedade modificada, preocupada em manter valores mais duradouros e hábitos mais seguros num ambiente cambiante. A compressão do capitalismo pelo tempo-

¹² **Neoliberalismo** – Doutrina político-econômica que representa uma tentativa de adaptar os princípios do liberalismo econômico às condições do capitalismo moderno. Estruturou-se no final da década de 30 por meio das obras de Walter Lippmann, dos franceses Jacques Rueff, Maurice Allais e L. Baudin e dos alemães Walter Eucken, W. Röpke, A. Rüstow e Müller Armack. Como a escola liberal clássica, os neoliberalistas acreditam que a vida econômica é regida por uma ordem natural formada a partir das livres decisões individuais e cuja mola mestra é o mecanismo dos preços. Entretanto, defendem o disciplinamento da economia de mercado, não para asfixiá-la, mas para garantir-lhe a sobrevivência, pois, ao contrário dos antigos liberais, não acreditam na autodisciplina espontânea do sistema. Assim, por exemplo, para que o mecanismo de preços exista ou se torne possível, é imprescindível assegurar a estabilidade financeira e monetária: sem isso, o movimento dos preços tornar-se-ia viciado. O disciplinamento da ordem econômica seria feito pelo Estado, para combater os excessos da livre-concorrência, e pela criação dos chamados mercados concorrenciais, do tipo Mercado Comum Europeu. Alguns adeptos do neoliberalismo pregam a defesa da pequena empresa e o combate aos grandes monopólios, na linha das leis antitrustes dos Estados Unidos. No plano social, neoliberalismo defende a limitação da herança e das grandes fortunas e o estabelecimento de condições de igualdade que possibilitem a concorrência. (SANDRONI, 1994, P.240)

¹³ **Desenvolvimentismo** – Ideologia que no Brasil caracteriza particularmente o governo Kubistschek e que identifica o fenômeno do desenvolvimento a um processo de industrialização, de aumento da renda por habitante e da taxa de crescimento. Os capitais para impulsionar o processo são obtidos junto às empresas locais, ao Estado e às empresas estrangeiras. As políticas ligadas ao desenvolvimentismo concentram sua atenção nas questões relativas à taxa de investimentos, ao financiamento externo e à mobilização da poupança interna. São menosprezadas pela teoria as questões relativas à distribuição da renda, concentração regional da atividade econômica, condições institucionais, sociais, políticas e atuariais que influem sobre o desenvolvimento. Ao fazê-lo, o desenvolvimentismo opõe-se à escola estruturalista originária da CEPAL (comissão Econômica para a América Latina), que vê o desenvolvimento como um processo de mudança estrutural global. (SANDRONI, 1994, p.95)

espaço foi modificando a sociedade, tornando-se um perigo para a mesma, que, aos poucos, vêm buscando tempo-espaço maior, mais elástico e pessoal.

2.1.3 A percepção do meio ambiente

A variável ambiental está intimamente relacionada com a forma como as idéias são transmitidas para explicar o mundo, pois significa a percepção de como enxerga-se o mundo em que está-se inserido. Por essa ótica, Gonzalez (1993) assevera que se tem consciência de que os trabalhos científicos são fundamentados no processo de construção de conceitos, reconhecidos como instrumentos essenciais para a elaboração de modelos interpretativos e de teorias, cuja finalidade é a de servir de mecanismo para a compreensão. Portanto, conhecimento é a principal ferramenta que se tem para entender e atuar sobre o mundo. O conhecimento pressupõe interações entre as várias especificidades para a compreensão do todo, o qual também passa pela questão ambiental.

Continuando o autor relata que até a 50 anos atrás a preocupação com os problemas ambientais não existia. Começa-se a falar, então, de problemas ecológicos, assim chamados na época, com relação ao decréscimo da qualidade de vida humana, em função da percepção da sociedade quanto a contaminação da atmosfera, das águas etc. Ao mesmo tempo, tal problema é visualizado também devido a destruição das espécies animais e vegetais do ecossistema, denominado de problema ecológico do meio ambiente.

Na década de 60 inicia-se a relação entre os problemas ecológicos, junto ao plano político, frente ao consumismo destrutivo e desumanizante da sociedade industrial, ou seja, a sociedade começa a despertar para uma “consciência ecológica”. Conforme Lerípio (2001) aquela década foi marcada pelo conflito de interesses entre preservacionistas¹⁴ e desenvolvimentistas, originando a questão ambientalista. Tal conflito prolongou-se até décadas subseqüentes, enquanto políticas desenvolvimentistas eram definidas como aquelas que visavam incrementar a atividade humana e a preservacionista aquela que buscava restringir tal atividade.

¹⁴ **Preservacionistas** - grupo opositor às ações governamentais desenvolvimentistas (foco no crescimento econômico, quanto a empregabilidade e renda). Os preservacionistas queriam que fossem levadas em consideração as questões relativas aos danos causados ao meio ambiente, a distribuição de renda e melhoria da qualidade de vida da população, e as condições institucionais, sociais, políticas e culturais que influenciam no desenvolvimento. (Nota do autor)

Nos anos 70 aparecem movimentos constestatórios que se consolidam na chamada “Maré Verde”, levando a discussão ambiental em nível local e regional. Na década de 80, a problemática ambiental ganha força junto aos aparatos estatais, organizações multilaterais, sociedade civil, e organizações não governamentais.

Já na década de 90 há uma maior conscientização em nível global sobre o problema ambiental e a necessidade de buscar-se o desenvolvimento sustentável, o qual será aprofundado na continuidade da pesquisa – item 2.1.4 De acordo com Lerípio (2001) o acontecimento mais marcante da década, em favor da questão ambiental, foi a “Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento” (CNUMAD), em 1992, no Rio de Janeiro, também conhecida por “Eco-92” e “Rio-92”, que contou com a presença de 172 países, representados por aproximadamente 10.000 participantes, para discutir um novo padrão de desenvolvimento para o século XXI, e onde, prioritariamente, foi proposto o documento “Agenda 21”. A versão subsequente da Rio-92 foi a “Conferência sobre a Mudança no Clima”, realizada em 1997 em Kyoto no Japão, e que ficou conhecida por “Rio+5”. Seu objetivo maior foi o de firmar um acordo, denominado “Protocolo de Kyoto”, entre os diversos países participantes, a fim de estabilizar a concentração de gases contributivos para o aumento do efeito estufa¹⁵. O acordo tratou também das premissas básicas para o estabelecimento de cotas de compra e venda quanto ao direito de poluir.

Continuando o autor argumenta que a época atual está sendo chamada de “Década da Ação Construtivista”, devido a visão de meio ambiente como fator restritivo haver dado lugar à visão de meio ambiente como parceiro. Adeptos da linha desenvolvimentista conscientizaram-se de que é ineficaz querer aumentar as rendas e o bem-estar, sem levar em conta os custos dos danos causados ao meio ambiente. Por sua vez, os preservacionistas convenceram-se de que a solução de muitos problemas - especialmente os dos países em desenvolvimento - consiste em

¹⁵ **Efeito Estufa** - fenômeno natural causado pela presença de nuvens e alguns gases na atmosfera, sobretudo o vapor de água e o dióxido de carbono, que provocam o aquecimento da superfície do planeta. A expressão também tem sido associada à ligeira elevação da temperatura da Terra nas últimas décadas. Essas alterações climáticas ocorrem paralelamente a um aumento na concentração de alguns gases na atmosfera, em decorrência da ação do homem. Os principais são o dióxido de carbono, resultante da queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural); o óxido nitroso, gerado pela atividade das bactérias no solo; o metano, produzido pela decomposição de matéria orgânica; e os clorofluorcarbonos (CFCs), utilizados em embalagens de plástico, refrigeradores, aerossóis etc. Os cientistas presumem que a presença excessiva desses gases na atmosfera pode estar intensificando o efeito estufa. A hipótese, no entanto, ainda não foi comprovada. Um dos possíveis efeitos do superaquecimento do planeta seria o aumento do nível dos oceanos devido ao derretimento das geleiras. A elevação exagerada da temperatura do ar também modificaria o regime dos ventos e aumentaria a evaporação da água, criando mais nuvens e chuvas. Disponível em: <<http://efeitoestuf.cjb.net/>>. Acesso em: ago.2002

acelerar, em vez de retardar, o aumento de rendas, e paralelamente, adotar políticas ambientais adequadas.

Ressalta-se ainda, que em meados de setembro do corrente ano (2002), realizou-se a “Conferência Mundial para o Desenvolvimento Sustentável”, em Joanesburgo, África do Sul, batizada de “Rio+10”. O seu principal objetivo foi o de discutir a melhoria da qualidade de vida e dos recursos naturais num contexto de crescimento populacional e de crescente demanda por alimento, água, abrigo, higiene sanitária, energia, serviços de saúde e segurança econômica.

Pode-se dizer que uma das mais importantes contribuições da evolução da questão ambiental foi a necessidade de maior integração e estreitamento das relações entre o crescimento econômico e a preservação do meio ambiente, a fim de não prejudicar as gerações futuras, dando origem ao conceito “Desenvolvimento Sustentável”.

Os problemas ambientais situam-se externamente ao sistema social, havendo uma dicotomia entre o crescimento econômico e a preservação dos ecossistemas, como fontes de vida e suporte da atividade humana. A geração do problema ocorre de forma particular, depende de como as diferentes culturas obtêm os elementos básicos para a sua sobrevivência. Através de uma visão holística e sistêmica, ou seja, a visão de “um todo integrado, e não de uma coleção desassociada de partes” (Gonzalez, 1993, p.23), constata-se que os problemas não são somente ecológicos ou do meio ambiente, mas sim ambientais, relativo à interação entre o meio biofísico e a população humana.

A problemática ambiental, decorrente do sistema capitalista, afeta o interior dos sistemas sociais, pela dificuldade cada vez maior de garantir a sustentabilidade da produção e a manutenção dos níveis mínimos da qualidade de vida. Isso acaba gerando outros fenômenos, como desigualdade social, pressão cada vez maior pela escassez dos recursos, encarecimento dos processos produtivos e violência, entre outros.

Enfatiza-se ainda que a ecologia é apenas um dos aspectos da questão ambiental, sendo os outros éticos, políticos, econômicos, culturais, científicos, sociais e tecnológicos. De outra forma pode-se dizer que a questão ambiental é uma associação da visão holística com a visão ecológica, exemplificada por Capra (1996, p.28), e apresentada a seguir:

Uma visão holística de, vamos dizer, uma bicicleta, significa ver a bicicleta como um todo funcional e compreender a conseqüente interdependência de suas partes. Uma visão ecológica da bicicleta está inserida no seu ambiente natural e social – de onde vieram os materiais usados na sua fabricação, como foi manufaturada, como o seu uso afeta o meio ambiente natural e a comunidade que a usa e assim por diante.

Os problemas ambientais não se encontram apenas no nível biofísico, estão também nos processos tecnológicos, como na ineficiência de utilização dos recursos naturais e no aumento dos custos de produção pelo uso de agrotóxicos. Mas, em algumas culturas, as necessidades fisiológicas deixaram de ser tão importantes e as mudanças de conduta do homem se tornaram mais importantes, isto é, a auto-organização.

Como frisa Gonzalez (1993), todas as culturas originaram-se a partir de condicionantes muito concretas, dependendo do lugar e do tempo específico onde estão situados em um ecossistema. Em geral, julga-se uma cultura por suas obras materiais. Nesse sentido, os “povos selvagens” eram muito diferentes dos europeus: haviam direcionado seu desenvolvimento para a estratégia de conhecer o funcionamento das plantas e dos animais, ligando-se a eles de maneira específica. Já o conceito europeu é o da estratégia adaptativa: a busca pela propriedade privada, fazendo-os praticar o colonialismo (tomar recursos de outros povos), colapsando seu ecossistema. O colapso hoje já não é mais local, tornou-se planetário. Estamos tomando o caminho do fracasso. A cultura é o resultado da interação entre os sistemas biofísico, tecnológico, organizacional, do conhecimento e simbólico. A cultura sintetiza o conjunto das atividades sociais. A natureza é interna, por que sem sua presença não existe cultura, não existe o homem. O desenvolvimento sustentável é uma cosmovisão nova que implica transformações radicais em todos os sistemas que formam o sistema cultural.

Na seqüência o autor afirma que o desenvolvimento sustentável se caracteriza por um sistema de inter-relações com o meio biofísico mediante o qual se quer maximizar seu potencial produtivo e reprodutivo inerente. Do ponto de vista ecossistêmico deve cumprir o objetivo da conservação, e do ponto de vista produtivo, deve satisfazer as necessidades humanas a ritmo crescente e potencializar as possibilidades produtivas a partir da compreensão da lógica de funcionamento da base ecossistêmica. O mesmo deve ocorrer em lugar e tempo determinados, como resultado do aproveitamento dos recursos, das potencialidades do ecossistema, das possibilidades econômicas, das condições tecnológicas e das

aspirações da população. Aduz-se, então, que a efetiva redução dos problemas causados ao meio ambiente seria possível somente à luz de um replanejamento integral do sistema cultural, ou do modo de produção do sistema econômico ou, ainda, da estratégia adaptativa do homem.

Nos anos 50 ocorre uma evolução paulatina da sociedade para uma consciência mais ecológica, caracterizada pela busca da compreensão de suas causas. Mais adiante, surge uma nova visão, onde o Homem faz parte do ecossistema terrestre, participando apenas como mais um integrante e dependendo fortemente do meio biofísico. Nesse sentido, em julho de 1969, Neil Armstrong, tripulante da missão Apollo 11 rumo a Lua, viajando pelo espaço viu o planeta Terra tão pequeno, perdido na vastidão do cosmos, que acabou enxergando-o e comparando-o a um mero grão de areia.

Assim, a percepção do meio ambiente como parceiro, significou numa mudança na forma de enxergar o mundo no qual está-se inserido. Esta transição, da visão antropocêntrica (o Homem como o centro do universo) para a visão biocêntrica (o Homem como parte do universo), foi aprofundada com relação aos vícios culturais da sociedade, ao crescimento econômico desenfreado, ao estilo de vida consumista e volátil das pessoas, entre outros. Nessa época, anos 70, distingue-se, então, dois grupos antagônicos – desenvolvimentistas e preservacionistas – os quais discutem o rumo do progresso a tomar-se. Por fim, dissemina-se uma preocupação generalizada com o futuro do planeta e de seus habitantes, estabelecendo-se organizações multilaterais, inclusive governamentais, para tratar da questão ambiental de forma mais contundente.

Atualmente está-se na década da ação construtivista, onde se discursa muito sobre a importância do desenvolvimento sustentável - norteador da busca conjunta para o crescimento econômico, a preservação do meio ambiente e a melhoria social – embora ainda não tenha sido disseminado e aplicado plenamente. A sustentabilidade almejada será possível somente quando o estilo de vida e, conseqüentemente, de desenvolvimento econômico e social for repensado e perseguido. O Homem terá de enfrentar a transição do atual pensamento e comportamento individualista para uma conscientização e comportamento onde se priorize a coletividade, visando a melhoria da qualidade pela inserção social e ambiental.

2.1.4 A busca de uma sociedade sustentável

De acordo com Brüseke (1994) a crescente especialização do saber, da área científica, gerou uma fragmentação da ciência em vários campos de estudo, levando a uma grande divisão do pensamento científico. De um lado encontram-se as ciências humanas e, de outro, as ciências exatas, perceptivelmente de maior preferência. Durante o processo de modernização do pensamento (cartesiano) as ciências humanas, como a teologia e a filosofia, foram perdendo seu espaço, ou seja, sua influência sobre as outras ciências, onde acabou por perde-se a consciência sistêmica, a visão do todo, da interdisciplinariedade.

Thomas Kuhn (*apud* Gleick, 1990) constatou que a ciência clássica progride a partir de um conhecimento já acumulado, somando-se a este. Em vez de procurar fazer perguntas, parte-se de problemas já existentes para depois, então, encontrar a resposta. O cientista clássico não é um inovador e sim, um solucionador de problemas passíveis de solução. A ciência clássica isola as variáveis que pretende estudar, examina os sistemas localmente, somando ao final os vários resultados. Mas, esta tradição começou a desmoronar, a partir da compreensão da diferença entre o comportamento global e local.

Continuando Gleick (1990) salienta que a não-linearidade dos sistemas era desconsiderada, em função de ser habitualmente insolúvel. Na década de 70, pesquisas realizadas sobre o caos provocaram uma verdadeira mudança de paradigma, uma transformação na maneira de pensar (ou, simplesmente, um retorno para a forma não-cartesiana¹⁶ de pensar). A princípio, as alegações feitas em favor do caos pareciam insensatas e nada científicas. Situava-se entre disciplinas, abstrato demais para os físicos e experimental demais para os matemáticos. Descobriu-se que sistemas caóticos podiam ser estáveis se sua irregularidade específica perdurasse diante de pequenas perturbações. Caos e instabilidade não são a mesma coisa. O caos é localmente imprevisível, mas globalmente estável.

Transportando-se a alusão de Gleick estritamente para o meio natural, constata-se que os problemas ambientais podem também atingir proporções localmente

¹⁶ **Visão cartesiana** - concebida por Descartes, que dividiu a natureza em dois domínios opostos: o da mente ou espírito (*res cogitans*) - a "coisa pensante", e o da matéria (*res extensa*) - a "coisa extensa", o que dividiu também as ciências em humanas - a *res cogitans* - e em naturais - a *res extensa*. Mente e matéria seriam criações de Deus, partida e ponto de referência comum a estas duas realidades. Em sua concepção, influenciada pelos avanços na técnica da relojoaria holandesa, Descartes achava que o universo nada mais era que uma máquina. A natureza funcionava mecanicamente de acordo com leis matematizáveis. (CAPRA, 1996)

imprevisíveis e não controláveis, mas que globalmente são estáveis, ou seja, não alteram o sistema como um todo.

O fato é que cientistas profissionais sentem-se angustiados e confusos ao depararem-se com as incongruidades que permeiam o ambiente científico: o conflito entre o determinismo e as incertezas. Mas, quando conseguem compreendê-las, viabilizam os avanços mais importantes, o que leva à revolução do pensamento, da ciência e, muitas vezes, à mudança de paradigma.

Está-se em plena fase de transição, pois o paradigma atual – do estilo de vida massificado que prega o individualismo, o consumismo e a descartabilidade desenfreados, do “desenvolvimento” (leia-se crescimento) econômico a qualquer preço, e ainda baseado no curto prazo, do capitalismo excludente, entre outros - não está respondendo mais, satisfatoriamente, as preocupações com o futuro dos povos e, um novo rumo com um novo paradigma, ainda não está definido. Nesse sentido Brüseke (1994, p.8) salienta que: “derrubar hipóteses é fácil, o difícil é levantá-las e defendê-las com rigor científico no processo da tentativa de sua falsificação”.

Na seqüência o autor adverte que a racionalização generalizada da vida em sociedade, que sutilmente vem transformando os seres vivos em simples peças de uma máquina, está sendo questionada, ocasionando a crise da razão. A mudança de paradigma está exatamente relacionada com o desdobramento de uma racionalização que moldou todos os aspectos da vida social e econômica segundo os critérios da razão (Iluminismo). Não se tem uma conscientização generalizada dos limites da razão, exemplifica-se para isso o arsenal nuclear e a degeneração das ciências da sociedade. A racionalidade das coisas é parcial, sendo a intuição o seu complementar.

O conceito de que a racionalização é parcial parte da constatação de que o capitalismo - baseado no consumo e lucro - caminhou para uma racionalização não-equilibrada da economia e da administração, deixando à margem outras esferas vitais, como seres vivos, biodiversidade e ecossistemas, caracterizando a desestruturação e o caos eco-sócio-econômico, que acabaram por explodir na Europa, durante as duas grandes guerras mundiais. Devido à racionalidade ser parcial, não consegue produzir um desenvolvimento harmônico. No sentido, então, de preservar o meio ambiente conjugado com a melhoria das condições socioeconômicas da população, surgiu o conceito de ecodesenvolvimento, depois substituído pelo de desenvolvimento sustentável.

Em 1973, o canadense Maurice Strong lançou o conceito de ecodesenvolvimento, cujos princípios foram formulados por Ignacy Sachs. Os caminhos do desenvolvimento seriam seis: satisfação das necessidades básicas; solidariedade com as gerações futuras; participação da população envolvida; preservação dos recursos naturais e do meio ambiente; elaboração de um sistema social que garanta emprego, segurança social e respeito a outras culturas; programas de educação. Esta teoria referia-se principalmente às regiões subdesenvolvidas, envolvendo uma crítica à sociedade industrial. Foram os debates em torno do ecodesenvolvimento que abriram espaço a conceito de desenvolvimento sustentável.

A partir dessa configuração geral, o sociólogo francês Ignacy Sachs elabora o que denomina de as “cinco dimensões de sustentabilidade do ecodesenvolvimento”: sustentabilidade social, econômica, ecológica, espacial e cultural, representadas na Figura 3 e descritas logo a seguir, conforme Sachs (1993, p.25-7). Os processos de desenvolvimento devem considerar tais dimensões de forma conjunta e simultânea, a fim de garantir um equilíbrio duradouro e bem estruturado ao longo do tempo.

Por **sustentabilidade social** entende-se a criação de um processo de desenvolvimento sustentado à luz de uma civilização com maior equidade na distribuição de renda e de bens, reduzindo assim o abismo entre o padrão de vida de ricos e de pobres.

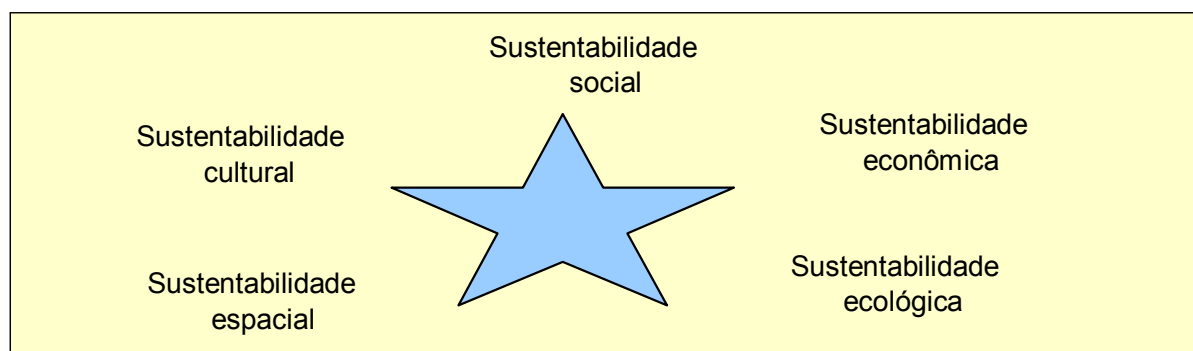


Figura 3: As cinco dimensões do desenvolvimento sustentável

Fonte: SACHS (1993)

A **sustentabilidade econômica** significa alocar e gerenciar, de forma eficiente, os recursos, mantendo um fluxo constante de investimentos públicos e privados.

A **sustentabilidade ecológica** passa pela necessidade de ampliação da capacidade de utilização dos recursos do planeta; limitação no consumo de

combustíveis fósseis, recursos renováveis e não renováveis; redução do volume de resíduos e poluentes, à luz da conservação de energia, de recursos e da reciclagem, ou seja, da política dos “3 R” – reduzir, reusar e reciclar, aliada à definição de normas para uma adequada proteção ambiental.

A **sustentabilidade espacial/geográfica** refere-se à busca mais equilibrada da configuração rural-urbana e à melhor distribuição das ocupações territoriais humanas e das atividades econômicas.

A **sustentabilidade cultural** pode ser traduzida pela preocupação em desenvolver processos que incluam a procura de raízes endógenas em processos de modernização e em sistemas agrícolas integrados, facilitando a geração de soluções específicas para o local, o ecossistema, a cultura e a área.

As cinco dimensões de sustentabilidade propostas por Sachs foram adaptadas por Lerípio para aplicação ao negócio. Além disso, o autor complementou o modelo de Sachs acrescentando a dimensão de sustentabilidade temporal, a qual estava inserida de forma implícita no modelo de Sachs. As seis dimensões de Lerípio (2001, p.32) para sustentabilidade do negócio foram definidas como segue:

Sustentabilidade social: O negócio tem que ser gerador de emprego e renda, bem como proporcionar a melhoria da qualidade de vida da comunidade.

Sustentabilidade econômica: Os negócios têm que ser lucrativos.

Sustentabilidade ecológica: O negócio tem que estar inserido de forma equilibrada no ecossistema.

Sustentabilidade espacial: O negócio tem que utilizar racionalmente os recursos naturais existentes e disponíveis.

Sustentabilidade cultural: Os negócios têm que ser, entre outras coisas, independentes de tecnologias de produção importadas e de monopólios de fornecimento.

Sustentabilidade temporal: O negócio pode ser mantido ao longo do tempo, sem restrições ou escassez de insumos e matérias primas.

De acordo com Montibeller-Filho (2001), a partir da década de 80 difunde-se o termo “desenvolvimento sustentável”, utilizado primeiramente pela União Internacional pela Conservação da Natureza (IUCN), o qual foi colocado, na conferência mundial sobre a conservação e o desenvolvimento, da IUCN em 1986, como um novo paradigma, tendo por princípios o seguinte:

- integrar conservação da natureza e desenvolvimento;
- satisfazer as necessidades humanas fundamentais;
- perseguir equidade e justiça social;

- buscar a autodeterminação e respeitar a diversidade cultural, e
- manter a integridade ecológica.

Para Brüseke (1994), a proposta do desenvolvimento sustentável integra, pelo menos, a dimensão econômica, biofísica e sócio-política para discutir sobre o futuro comum dos povos. Propõe uma visão holística da sociedade em movimento, ou seja, o “pensamento totalizante”. Discute sobre um desenvolvimento alternativo, que pretende não danificar a sua própria base, o contexto natural e a sociedade humana, em observação ao atual processo de autodestruição da sociedade moderna. A ironia é que, pela falta de interesse, as ciências humanas que sempre defenderam uma visão mais sistêmica perderam a sua influência no meio científico. Hoje, os impulsos inovadores mais fortes têm vindo da biologia molecular, geometria fractal, matemática estocástica, física nuclear, astrofísica e da teoria dos sistemas dinâmicos.

As ciências sociais defenderam sempre a noção do todo contra uma argumentação reducionista e positivista, presente em todas as disciplinas científicas. O desenvolvimento sustentável parte da visão holística, do todo. Considera-se que o Holismo precedeu a teoria cibernética, por destacar o caráter sistêmico da realidade, a dinâmica interna e a regulação, inclusive a auto-regulação de entidades. Conforme Brüseke (1994, p.8), o holismo é uma continuação da reflexão do problema filosófico do todo ou da totalidade: “O todo é mais do que a soma das suas partes”.

Na prática pode-se seguir uma série de princípios para viver-se de forma sustentável, os quais foram declarados durante a Eco-92. São eles:

- respeitar e cuidar da comunidade dos seres vivos;
- melhorar a qualidade da vida humana;
- conservar a vitalidade e a diversidade da terra;
- manter-se dentro da capacidade de carga da terra;
- modificar as atitudes e práticas pessoais;
- capacitar as comunidades para que cuidem do meio ambiente;
- proporcionar um padrão nacional para a integração do desenvolvimento e da conservação, e
- forçar uma aliança mundial.

Somente sendo fiel a estes princípios é que manter-se-á a sustentabilidade do planeta. E, segundo o “Nosso Futuro Comum” (1991, p.46) a definição de

Desenvolvimento Sustentável é a seguinte: “desenvolvimento que responde às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades”.

Assim, a premissa básica do desenvolvimento sustentável é o equilíbrio das e entre as partes que se relacionam. Para isso, de acordo com Brüseke (1994), é preciso analisar, pelo menos, as seguintes três dimensões:

- Dimensão do cálculo econômico: a economia neoclássica se ocupou com os recursos escassos e a sua alocação.
- Dimensão biofísica: as ciências exatas contribuíram para o esclarecimento do aspecto biofísico da nossa existência e do mundo em que vivemos. Na mesma linha, o pensamento ecológico usufrui também das contribuições científicas neste campo. Após algum tempo, a economia constata a contribuição da natureza para o processo econômico.
- Dimensão sócio-política: representada pelas normas elaboradas pelo homem, nos seus signos e símbolos como formas de comunicação, e de apresentar a sua cultura.

Quanto as diferenças entre ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável, Montibeller-Filho (2001) advoga que os requisitos de sustentabilidade do primeiro distinguem-se dos princípios do segundo, principalmente quanto a utilização de tecnologias apropriadas a cada ambiente, partindo do mais simples ao mais complexo, e quanto ao caráter auto-sustentável do ecodesenvolvimento. Já o desenvolvimento sustentável enfatiza o papel de uma política ambiental, da responsabilidade com os problemas globais e com as futuras gerações. Mas, a notória convergência de conteúdo entre ambos leva à aceitação de ambos os conceitos, o que é suficiente para adotá-los conjuntamente. O ideal seria expressar o novo paradigma apenas como “desenvolvimento”, sem o adjetivo “sustentável” ou o prefixo “eco”.

O fenômeno da globalização dos mercados vem exigindo das organizações que a qualidade dos produtos, a proteção ao meio ambiente ou a preservação da saúde dos empregados deixem de ser ações realizadas apenas pelo temor da fiscalização ou uma exigência punida com multas e sanções, passando a inscrever-se em um quadro de incertezas ou de possibilidades, cujas conseqüências podem significar ganhos na posição diante da concorrência (pelo menos no curto prazo), a permanência ou a saída do mercado.

É nesse quadro que deve firmar-se a base para a excelência empresarial, que avalia a indústria não só por seu desempenho produtivo e econômico, mas também pela qualidade de seus produtos, por sua performance em relação ao meio ambiente e pela saúde de seus colaboradores internos.

Nesse sentido, a adoção de Sistemas de Gestão Ambiental (SGAs) representa um aliado concreto na busca conjunta do desenvolvimento econômico e da preservação do meio ambiente, seja por parte das organizações como do governo. Os SGAs vêm sendo desenvolvidos desde a década de 80 na Europa e na América do Norte, quando grandes acidentes, como o de Bhopal na Índia, e o do Exxon Valdez no Alasca, geraram impactos ambientais de grandes proporções. A partir de então, muitas empresas procuraram especialistas em auditoria ambiental a fim de conhecer os passivos ambientais gerados por suas filiais em todo o mundo, fortalecendo-se no mercado.

2.2 Melhores práticas na busca da sustentabilidade ambiental

O bombardeamento de notícias, ocorrências e eventos significativos focados na questão ambiental, tem tornado maior a conscientização e a preocupação da sociedade em geral, incluindo-se aí governo e empresas. O termo desenvolvimento sustentável passou a fazer parte de nosso cotidiano e aqueles que falam sobre um novo estilo de vida ou de como agir para tornar o planeta sustentável, passaram a ser ouvidos com maior atenção.

A compatibilidade entre o desenvolvimento econômico e o meio ecológico, dar-se-á por meio do sacrifício imediato de benefícios econômicos que serão realizados para a preservação, recuperação e proteção do meio ambiente, afirmam Ribeiro & Lisboa, (2000). Então, hoje em dia, utiliza-se o termo “Passivo Ambiental” para representar tal sacrifício. De uma forma mais direta pode-se dizer que o Passivo Ambiental constitui-se no dia-a-dia, em contrapartida às alterações ambientais provocadas pelas atividades econômicas desempenhadas pelas empresas de modo geral. A importância de sua evidenciação está exatamente na utilidade da informação sobre a situação patrimonial da empresa. Passivos Ambientais bastante conhecidos foram os provocados pelo petroleiro Exxon Valdez, no Alasca; pelos resíduos de materiais nucleares em Chernobil, na Rússia; pelo vazamento de gás na

Vila Socó, em Cubatão, São Paulo; pelo vazamento de óleo na plataforma P-36 da Petrobrás, no Rio de Janeiro.

Continuando os autores comentam que muitos associam danos ambientais ao termo Passivo Ambiental, sendo utilizados como sinônimos em muitos casos. Entretanto, os passivos ambientais nem sempre têm como origem a agressão ao meio ambiente. Há muitos casos em que a responsabilidade social da organização gera a execução de medidas preventivas para evitar impactos ao meio ambiente, sendo que os conseqüentes efeitos econômico-financeiros dessas medidas é que geram o passivo ambiental.

Para Lerípio (2001), além das questões que envolvem os passivos ambientais, as empresas em geral e, as poluidoras em específico, precisam atender tanto a fiscalização quanto competir e satisfazer o mercado. De um lado precisam enquadrar-se na legislação ambiental brasileira, cada vez mais exigente e aplicável. De outro, vencer barreiras ambientais, principalmente na Europa e na América do Norte, a fim de exportar seus produtos e atender as reivindicações da sociedade compradora, onde a tendência é de adquirir produtos ambientalmente corretos, mesmo que se pague mais pelos mesmos.

Assim, os instrumentos a serem adotados para a proteção ambiental, capazes de conter este quadro, estão representados na Figura 4. Para a Fundação Universitária Iberoamericana (2001), a inclusão da variável ambiental em uma empresa pode ocorrer de duas formas, a saber:

- a primeira, obrigatória, é regida pela legislação existente neste campo e pela implementação administrativa e judicial;
- a segunda, voluntária, consiste de sistemas de proteção ambiental assumidos pela empresa, ultrapassando os limites legalmente exigidos, chamados de Sistemas de Gestão Ambiental (SGAs), podendo os mesmos serem certificados segundo o seu enquadramento nas normas vigentes no país.

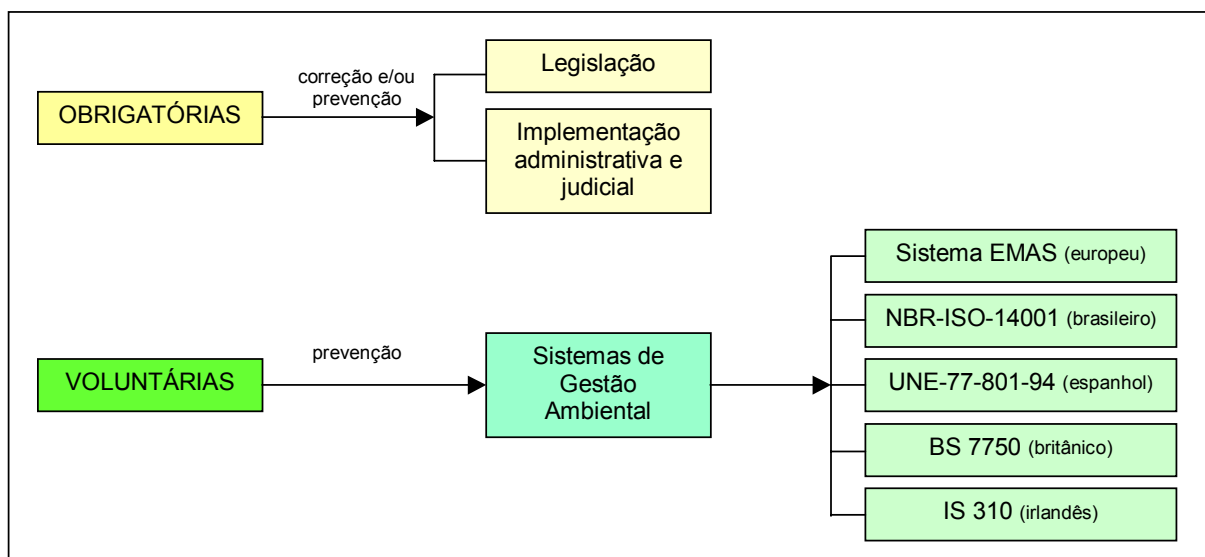


Figura 4: Formas de inclusão da variável ambiental na empresa

Fonte: FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA IBEROAMERICANA (2001)

Nesse sentido, o governo brasileiro tem incentivado as empresas a obterem as certificações da gestão da qualidade (NBR ISO 9001/2/3) e ambiental (NBR ISO 14001) a fim de aumentarem a competitividade internacional de seus produtos e, ao mesmo tempo, tornarem seus ofícios menos prejudiciais ao meio ambiente.

Assim, pode-se constatar o recente desenvolvimento de uma série de filosofias e práticas de trabalho, aliadas a ferramentas específicas para a sua execução, a fim de inserir a variável ambiental e social de forma efetiva na empresa, como a série de normas ISO 14000, a “Produção Mais Limpa”, a “Emissão Zero”, a “Ecoeficiência” e a “Responsabilidade Social”.

De outra forma, as reorganizações societárias, principalmente privatizações, colocaram em evidência a importância dos passivos ambientais, pois o comprador assume todos os bens, direitos e obrigações da empresa, já reconhecidas ou outras que eventualmente venham a ser descobertas. Por conseguinte, tem crescido a iniciativa de empresas de capital aberto, de agregarem a publicação de seu Balanço Contábil, o Balanço Social, o qual proporciona maior credibilidade e segurança futura a acionistas e investidores.

Quanto às aspirações ambientalistas dos cidadãos, o governo tem incentivado a sociedade em nível nacional, regional e local para a elaboração de um plano sustentável de desenvolvimento, segundo a Agenda 21.

Pode-se dizer que estas iniciativas fazem parte de práticas ambientais que buscam o Desenvolvimento Sustentável através da gestão ambiental, exceto o

Balanço Social, que tem um carácter mais informativo do que gerencial, mas que pode ser bem aproveitado nas tomadas de decisão quando de fusões e aquisições. De acordo com Donnaire (1995, p.31) o gerenciamento ambiental pode ser definido como:

[...] constituído de um conjunto de medidas e procedimentos bem definidos e adequadamente aplicáveis que visam reduzir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente, seja ele para benefício privado ou público.

2.2.1 A série de normas ISO 14000

Em agosto de 1991 a ISO - *International Organization for Standardization* (Organização Internacional para a Padronização) constituiu o *SAGE - Strategic Advisory Group on Environment* (Grupo Estratégico Consultivo sobre o Meio Ambiente) para a elaboração de normas internacionais de proteção ambiental, cujos principais objetivos eram, de acordo com Campos (2001), o de promover uma abordagem comum à gestão ambiental, semelhante à gestão da qualidade, de aperfeiçoar a capacidade das organizações para alcançar e medir melhorias no desempenho ambiental e de facilitar o comércio e remover barreiras ambientais.

As normas da série de ISO 14000, com estrutura disposta na Figura 5, são classificadas em dois tipos: diretriz e especificação. Todas as normas, com exceção da 14001 são diretrizes. As normas podem ainda ser divididas quanto ao foco, podendo ser voltadas para a avaliação da organização ou do produto, conforme Santos (1999, p.21-2), e especificado a seguir:

- avaliação da organização: sistema de gerenciamento ambiental, auditoria ambiental e avaliação de desempenho ambiental, e
- avaliação do produto: avaliação do ciclo de vida, rotulagem ambiental e aspectos ambientais em normas dos produtos.

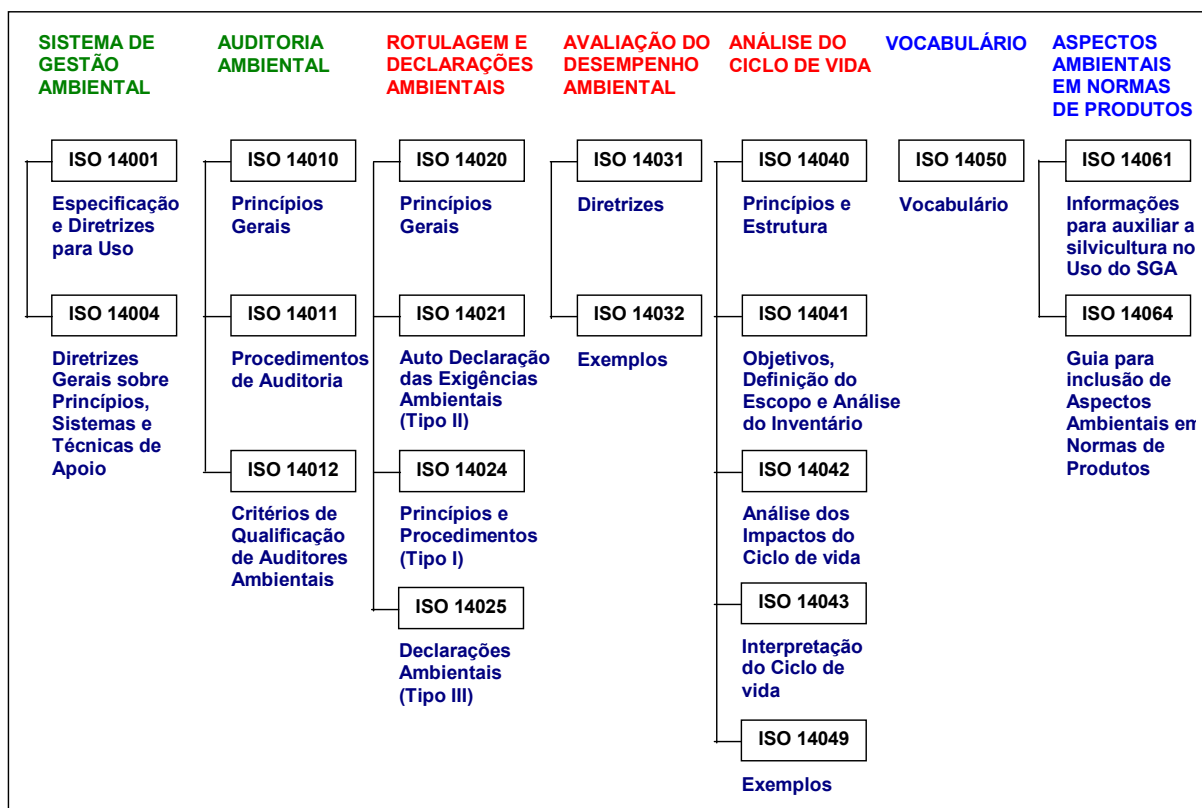


Figura 5: Estrutura da série de normas ISO 14000

Fonte: Adaptado de CARVALHO & ROMERO (2000)

O conjunto de normas ISO 14000 compartilha princípios comuns de sistemas de gestão com a série de normas ISO 9000 para sistemas da qualidade, tais como a definição de uma política, procedimentos, objetivos e metas, entre outros. No entanto, a única norma da série, até o momento, passível de certificação, é a NBR ISO 14001.

A ISO 14001 foi redigida de forma a aplicar-se a todos os tipos e portes de organizações e para adequar-se a diferentes condições geográficas, culturais e sociais. Segundo a descrição de seu objetivo, “a principal finalidade desta norma é equilibrar a proteção ambiental e a prevenção da poluição com as necessidades sócio-econômicas da organização, no seu sentido mais abrangente” (NBR ISO 14001, 1996, p.2). Nela são especificados os requisitos relativos a um sistema de gestão ambiental, que permite a uma organização formular a política e os objetivos ambientais, desde que levem em conta os requisitos legais e as informações referentes aos impactos ambientais significativos.

Em linhas gerais, a ISO 14001 aplica-se aos aspectos ambientais que possam ser controlados pela organização e sobre os quais presume-se que tenha algum tipo de influência. Deve ser aplicada em empresas que desejam implementar e manter

um sistema de gestão ambiental e assegurar a conformidade com sua política ambiental, demonstrando-a a terceiros, buscando sua certificação, e fazendo uma auto determinação e declaração de sua conformidade com a norma.

Em pesquisa recente, atualizada em 14.jul.2002 e realizada pelo QSP - Centro da Qualidade, Segurança e Produtividade para o Brasil e América Latina, 610 empresas brasileiras estão certificadas na ISO 14001, apesar da base de dados conter informações extra-oficiais coletadas de diversas fontes. Vide os passos básicos para a sua implantação e posterior certificação, de forma esquemática, na Figura 6, a seguir.

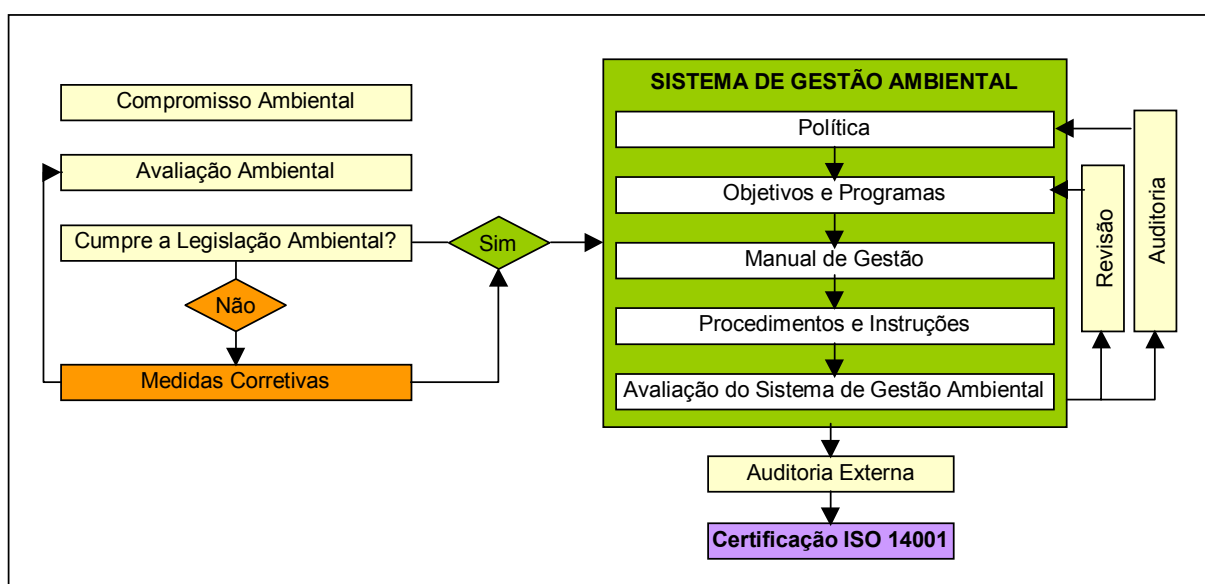


Figura 6: Processo de implementação e certificação da ISO 14001

Fonte: Adaptado de FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA IBEROAMERICANA (2001)

2.2.2 A Produção Mais Limpa

Todos os resíduos que a empresa está pagando para tratar e armazenar, custaram dinheiro no começo e continuam a custar no fim. A partir dessa constatação, estabelece-se o princípio básico da Produção Mais Limpa: reduzir ou eliminar a poluição durante o processo de produção, não no seu final.

Em face deste entendimento, a PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – resolve adotar em 1989, com algumas ressalvas, a “Produção Limpa”¹⁷ proposta nos anos 80 pela ONG ambientalista Greenpeace, rebatizando-a

¹⁷ **Produção Limpa** - sistema de produção que prega a isenção absoluta de riscos e resíduos; incorpora componentes jurídicos, políticos e sociais, ultrapassando aqueles que podem ser administrados pela empresa - os elementos técnicos e econômicos. (Lerípio, 2001, p.24)

de “Produção **Mais** Limpa”. Para tanto, atribui algumas definições para o processo e o produto, de acordo com Furtado *apud* Lerípio (2001, p.24):

Processo - conservação de materiais, água e energia; eliminação de materiais tóxicos e perigosos; redução da quantidade e toxicidade de todas as emissões e resíduos, na fonte, durante a manufatura.

Produto - redução do impacto ambiental e para saúde humana, durante todo o ciclo, da extração da matéria-prima, manufatura, consumo/uso e na disposição/descarte final.

Na seqüência o autor salienta que o conceito de tecnologia limpa, desenvolvido pelo PNUMA, significa aplicar uma estratégia ambiental aos processos e produtos de uma indústria de forma contínua, no intuito de reduzir riscos ao meio ambiente e ao ser humano. É uma estratégia que visa prevenir a geração de resíduos e minimizar o uso de matérias-primas e energia.

Conforme Almeida (2002, p.118), a implantação de um programa de Produção Mais Limpa é feita em três etapas, a saber:

1. identificação de oportunidades de redução de poluição na fonte e no que se chama de *housekeeping* (arrumação da casa), significando a realização de medidas pontuais, que exigem pouco ou nenhum investimento econômico e que em geral dão retorno imediato ou em curto prazo;
2. introdução de mudanças no (ou do) processo de produção, o qual exige baixo a médio investimento econômico e o retorno se dá em curto ou médio prazo, e
3. incorporação de mudanças tecnológicas e/ou de *design* de produto, onde o investimento econômico é de médio a grande e o retorno de médio a longo prazo.

A metodologia de implantação de um programa é apresentada pelo Centro Nacional de Tecnologias Limpas - CNTL (1999), de acordo com a Figura 7.

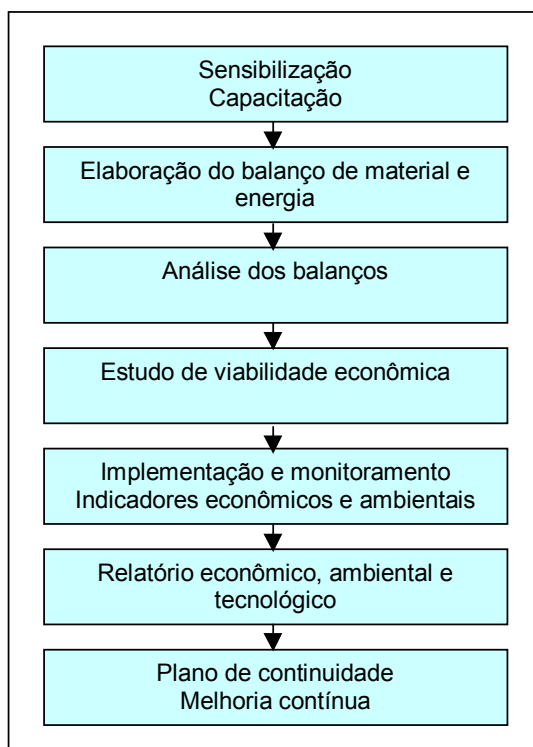


Figura 7: Metodologia de implantação de programas de PmaisL em uma empresa

Fonte: CNTL (1999)

De acordo com Almeida (2002) A Produção Mais Limpa, além de evitar desperdícios de matérias-primas e insumos como água e energia, o que reduz os custos de produção, permite identificar oportunidades de negócios. Resíduos que antes eram descartados - os rejeitos, passam a ser valorizados pela empresa, que os coloca à disposição do mercado. Assim, agrega serviços a seus produtos e estimula a criatividade que induz à inovação e, portanto, a novos produtos e processos.

2.2.3 A Emissão Zero

De acordo com Pauli (1996), a “Iniciativa para a Pesquisa em Emissão Zero” (ZERI - *Zero Emissions Research Initiative*), também denominada somente “Emissão Zero”, iniciou sua trajetória na Universidade das Nações Unidas (UNU - *United Nations University*), em Tóquio, em 1994.

O autor relata que o ZERI surgiu a partir da necessidade dos princípios do desenvolvimento sustentável saírem do discurso para a prática, por meio de ações concretas, integradas ao meio ambiente e a sociedade. Para tanto, propõe uma mudança paradigmática da atividade econômica, em particular no ramo industrial.

Sua proposta, considerada visionária e inovadora, prega a eliminação do conceito de “rejeito”, pelo total aproveitamento dos recursos materiais utilizados pela indústria. Conforme a Qualidade Total perseguia o “zero defeito” e a tecnologia de produção *Just in Time* (justo a tempo) perseguia o “estoque zero”, o ZERI persegue o “zero rejeito”, ou seja, o total reaproveitamento de resíduos sólidos, líquidos e gasosos.

Por princípio fundamental o ZERI procura imitar a natureza, para a harmonização das atividades econômicas com os ciclos biológicos; respeitar as leis da vida quanto a crescimento e sobrevivência, sem prejuízo do progresso material e bem-estar social, e proporcionar às gerações presentes o que necessitam, sem comprometer a possibilidade de as futuras gerações terem o mesmo. O autor defende que a sobrevivência da empresa em longo prazo depende da estabilidade dos sistemas que sustentam a vida, estando intimamente ligadas a sustentabilidade ecológica e social.

O autor, apoiado pela Universidade das Nações Unidas, propõe uma metodologia que requer a cooperação entre indústrias que nunca estiveram encadeadas, no sentido dos rejeitos de uma empresa serem usados na produção de novos produtos pela própria empresa ou por outras. Os novos produtos devem ter valor agregado, ou seja, devem ser úteis e rentáveis. Tal metodologia está baseada em cinco fases, a saber:

1. Busca do rendimento total – verificar se há possibilidade de usar completamente os produtos no processo de fabricação para que não se produza nenhum resíduo.
2. Elaboração e análise da Matriz Produtos-Insumos – tabela de entradas e saídas ou inventários detalhados de tudo o que resulta do processo de fabricação de produtos acabados, resíduos, particulados liberados pela fábrica através do ar contaminado, os efluentes líquidos liberados nos cursos d’água, o desperdício de energia.
3. Identificação dos conglomerados industriais – através da disponibilização da Matriz Produtos-Insumos, as empresas podem negociar seus rejeitos, pois, o que é rejeito para uma pode significar matéria-prima para outra criando, assim, uma grande cadeia (ou rede) de empresas.
4. Identificar os avanços possíveis para alcançar o sucesso – identificação e solução de gargalos tecnológicos, por meio da reengenharia dos processos e da descoberta de novas tecnologias.

5. Projeto de formulação de políticas – criação de políticas que promovam visualizar e adotar oportunidades decorrentes das matrizes de Produtos-Insumos.

O ZERI propõe, então, que se forme uma grande cadeia de reaproveitamento dos resíduos, onde o resíduo de uma empresa é matéria-prima ou insumo para outra. Para tanto, é necessário que sejam repensados processos e tecnologias aceitas como acabadas, a fim de conceberem-se outras similares ao que ocorre nos processos dinâmicos da natureza. Algumas das vantagens advindas deste encadeamento são:

- a geração de produtos econômicos diferentes;
- a geração de empregos;
- a geração de produtos com valor agregado;
- a geração de renda, e
- a redução dos impactos ambientais, promovendo a melhoria ambiental.

Como exemplo, apresenta-se a reutilização dos rejeitos da cervejaria, conforme Pauli (1996, p.126):

Os maiores fatores de saída na produção das cervejarias, além da cerveja são: a fibrosa e rica em proteína torta de cevada, arroz e lúpulo; a levedura usada; grandes quantidades de água; um excesso de energia gerada pelo processo natural de fermentação, e o dióxido de carbono criado pelo processo de fermentação.

Estas cinco saídas da produção são os insumos mais críticos para os cultivadores de cogumelos, a criação de galinhas, a geração de biogás, a produção de algas, a criação de peixes e as atividades hidropônicas.

Apesar do ZERI ter um enorme campo de aplicação, para a sua real efetivação é necessário que governo, academia e setor privado promovam a pesquisa na busca de soluções tecnológicas que viabilizem tecnológica e economicamente o reaproveitamento dos resíduos. Outra questão é a necessidade de formarem-se complexos industriais sustentáveis, onde a proximidade das empresas facilite a transferência dos rejeitos, ou seja, o enfoque deve ser a integração de biosistemas, demonstrando que a competitividade, os empregos e o desenvolvimento sustentável podem caminhar juntos.

2.2.4 A Ecoeficiência

De acordo com Almeida (2002) a ecoeficiência é uma filosofia de gestão empresarial que incorpora a gestão ambiental, pois relaciona a competitividade empresarial ao desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, pretende encorajar

empresas de qualquer setor, porte e localização geográfica a se tornarem mais competitivas, inovadoras e ambientalmente responsáveis, pela combinação entre desempenho econômico e ambiental, o que induz a criação de valor à luz de um menor impacto ambiental.

A ecoeficiência foi desenvolvida no intuito de promover o desenvolvimento sustentável, e baseou-se em seus três pilares: o econômico, o ambiental e o social. Assim, a mesma propõe que uma empresa ou um processo deva ser economicamente rentável, ambientalmente compatíveis e socialmente justos.

Segundo DeSimone & Popoff (1997) mantendo-se a oferta de bens e serviços a preços competitivos, que satisfaçam as necessidades humanas e que proporcionem qualidade de vida, a ecoeficiência pode ser traduzida como uma progressiva redução do impacto ambiental e do uso dos recursos ao longo do ciclo de vida do produto ou serviço, em nível no mínimo equivalente à capacidade estimada de suporte da Terra.

Para o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável - CEBDS (1999, p.23), expresso no Relatório de Sustentabilidade Empresarial, “a ecoeficiência é um componente necessário no caminho da sustentabilidade”. Nesse sentido, para alcançar-se a ecoeficiência os autores DeSimone & Popoff (1997, p.3) propõem a inserção de sete elementos no processo produtivo, a saber:

1. reduzir o consumo de materiais com bens e serviços;
2. reduzir o consumo de energia com bens e serviços;
3. reduzir a emissão de substâncias tóxicas;
4. intensificar a reciclagem de materiais;
5. maximizar o uso sustentável de recursos renováveis;
6. prolongar a durabilidade dos produtos, e
7. agregar valor aos bens e serviços.

Continuando, DeSimone & Popoff (1997, p.3) aduzem que:

A ecoeficiência enfoca tanto a criação adicional de valor (agregação de valor) ao negócio em função de ir de encontro as necessidades dos clientes quanto a manutenção ou redução dos impactos ambientais (aspectos ambientais do processo e do produto). E sua implementação leva a visualização de outros negócios e a uma aproximação do meio ambiente tal como o gerenciamento da qualidade total e a prevenção da poluição.

Para tanto, Almeida (2002, p.107) relaciona alguns instrumentos que deverão ser adotados para a operacionalização da ecoeficiência, como filosofia de gestão empresarial, que são:

- sistema de gestão ambiental;
- certificação ambiental;
- análise do ciclo de vida¹⁸
- processos de produção mais limpa.

A ecoeficiência pode ser utilizada como ferramenta gerencial para apoiar as tomadas de decisão internas e como ferramenta de comunicação, tanto interna quanto externa. Mas, para verificar o nível de ecoeficiência alcançado por uma empresa é necessário definir-se e acompanhar alguns indicadores que, segundo DeSimone & Popoff (1997, p.48), devem ser escolhidos de forma a proporcionarem as condições a seguir:

- definição clara de termos que facilitem a comunicação entre as equipes envolvidas;
- indicadores genéricos de desempenho e indicadores suplementares específicos para a atividade;
- uma fórmula para calcular a ecoeficiência como uma razão entre valor e influência ambiental, segundo a realidade da organização, e
- um relatório de eco-perfil que inclua valor, aspectos ambientais e perfis de ecoeficiência,

Para Almeida (2002, p.101) “buscar a ecoeficiência é, portanto, um processo de melhoria contínua, que nunca termina. Mais do que um destino a ser alcançado, a ecoeficiência é um caminho a ser percorrido.”

Diante do exposto, pode-se dizer que a ecoeficiência objetiva maximizar o valor de bens e serviços, ao mesmo tempo em que minimiza os impactos ambientais adversos, a utilização dos recursos e as consequências ambientais negativas provenientes de deposições e emissões.

2.2.5 A Responsabilidade Social

A prática da responsabilidade social se caracteriza pela permanente preocupação com a qualidade ética das relações da empresa com seus colaboradores, clientes e fornecedores, com a comunidade, com o poder público e com o meio ambiente. Seu objetivo maior é o de assegurar aos cidadãos os direitos mais elementares da modernidade: educação, saúde, habitação, cultura, lazer e segurança, em suma, um bem-estar social construído a partir de ações e investimentos através de parcerias entre sociedade-sociedade e sociedade-Estado.

¹⁸ **Análise do Ciclo de Vida** – técnica para avaliação dos impactos ambientais de um produto, do “berço ao túmulo”. Isto é, desde o projeto (*desing*) do produto até a sua disposição final do que restou do consumido - passando pela obtenção de

De acordo com Almeida (2002, p.136), os valores essenciais da responsabilidade social corporativa (RSC) são os seguintes:

- respeito aos direitos humanos;
- respeito aos direitos trabalhistas;
- proteção ambiental;
- valorização do bem-estar das comunidades, e
- valorização do progresso social.

Vistos da perspectiva da sustentabilidade, Almeida (2002, p.136) defende que estes valores essenciais geram uma série de princípios básicos, a saber:

- RSC visa a maximização da contribuição a longo prazo das empresas à sociedade e a minimização dos impactos adversos da atividade empresarial sobre a sociedade e a natureza;
- RSC não é filantropia, porque esta é meritória, mas não é sustentável. O gerenciamento das ações de RSC tem que visar a obtenção de resultados visíveis para as empresas;
- RSC não é um truque de *marketing*, porque não têm sustentabilidade: só funcionam por algum tempo. O gerenciamento das ações de RSC tem que visar a uma contribuição genuína da empresa ao bem-estar da sociedade;
- RSC se faz envolvendo as partes interessadas (os *stakeholders*¹⁹). A empresa não existe isolada da sociedade. Formular uma estratégia de RSC exige a compreensão dos valores e princípios dos que se beneficiam da atividade empresarial ou são por elas afetados.

Diversas experiências realizadas no Brasil e em outros países atestam o êxito desta nova cultura político-social, cujos resultados são a diminuição da exclusão dos cidadãos, dos índices de violência, das agressões ao meio-ambiente e ao patrimônio público, das mortes no trânsito, da prostituição, dos acidentes de trabalho e, principalmente, do resgate de menores e adolescentes da criminalidade.

No Brasil, nos últimos anos, as empresas começaram a despertar para um novo tipo de relacionamento com a comunidade e o ambiente em que atuam. Além de seus objetivos econômicos, várias empresas vêm atuando na promoção do bem-estar, por meio da distribuição da riqueza por ela gerada a todos os múltiplos públicos com os quais se relaciona.

matérias-primas e insumos da natureza, a fabricação, a embalagem, o transporte, a utilização, a reutilização e a reciclagem/recuperação. (ALMEIDA, 2002, p.115)

¹⁹ **Stakeholders** - empregados e suas famílias, consumidores, fornecedores, legisladores, habitantes da região em que a empresa opera e organizações da sociedade em geral; são indivíduos, instituições, comunidades e outras empresas, que com ela interagem, numa relação de influência mútua. (ALMEIDA, 2002, p.81)

2.2.6 O Balanço Social

O Balanço Social é utilizado para demonstrar o nível de responsabilidade social das empresas, ou seja, demonstrar sua interação com os elementos que a cercam ou que contribuem para a sua existência, no intuito de avaliar seus resultados e direcionar os recursos para o futuro. O mesmo deve explicitar as iniciativas de caráter social, resultados atingidos e investimentos realizados.

Para tanto, o Balanço Social inclui três grupos distintos: recursos humanos, meio ambiente natural e comunidade e economia local (podendo, este último, ser denominado também de valor adicionado), os quais podem ser tratados isoladamente ou em conjunto. A ênfase despendida à esta questão pode ser explicitada pelo trecho a seguir, de autoria de Ribeiro (1999, p.2):

Em termos ideais uma empresa somente poderia exercer suas atividades se o custo-benefício da sua existência fosse positivo. A empresa que agride o meio ambiente, conseqüentemente coloca em risco a continuidade da vida humana ou reduz a qualidade desta; aquela que não propicia condições adequadas de trabalho contribui para a degeneração psicológica e social dos trabalhadores; e aquelas que não adicionam valor à economia local fazem com que a aplicação de recursos governamentais não resulte nos benefícios esperados na região onde estão situadas.

Desde 1961, o Balanço Social tem sido alvo de discussões e estudos pela ADCE – Associação dos Dirigentes Cristãos de Empresas, em função de sua premissa básica, de que uma empresa somente poderia existir se seu custo-benefício fosse positivo.

Em 1991, o Balanço Social chegou a ser objeto de um anteprojeto de autoria do Deputado Valdir Campelo, o qual propunha o seu estabelecimento oficial, tal qual o Balanço Contábil. Em 1997, as então deputadas Martha Suplicy, Sandra Starling e Maria da Conceição Tavares apresentaram o Projeto de Lei (PL) nº3.116/97, retomando as discussões sobre a implementação obrigatória do Balanço Social em empresas públicas e privadas com cem ou mais empregados. O mesmo foi amplamente divulgado na imprensa, através do IBASE – Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas, na famosa figura de então presidente, o sociólogo Herbert de Souza – o Betinho (1935-1997), sendo apresentado tal modelo na Figura 8. Mais recentemente, está em tramitação na Câmara dos Deputados o PL nº032/99 de autoria do deputado Paulo Rocha, o qual é uma reapresentação do PL nº3.116/97. Na França, sua instituição oficial deu-se em 1977, embora seja restrito a recursos humanos.

BALANÇO SOCIAL			
1. Base de cálculo			
1.1 – Faturamento Bruto			\$ 10.000
1.2 – Lucro Operacional			\$ 3.000
1.3 – Folha de Pagamento			\$ 1.000
2. Indicadores Laborais			
	Valor R\$	% sobre Folha Pagto Bruta	% sobre Lucro Operacional
2.1 – Alimentação	\$ 50	5%	1,67%
2.2 – Encargos Sociais Compulsórios	\$ 900	90%	30%
2.3 – Previdência Privada	\$ 70	7%	2,33%
2.4 – Saúde	\$ 140	14%	4,67%
2.5 – Educação	\$ 110	11%	3,67%
2.6 – Part. Trabalhadores nos Lucros / Resultados	\$ 230	23%	7,67%
2.7 – Outros Benefícios	\$ 90	9%	3%
TOTAL - Indicadores Laborais (2.1 a 2.7)	\$ 1.590	159%	53%
3. Indicadores Sociais			
	Valor R\$	% sobre Folha Pagto Bruta	% sobre Lucro Operacional
3.1 – Impostos (excluídos encargos sociais)	\$ 4.000	133,33%	40%
3.2 – Contrib. à Sociedade / Invest. na Cidadania	\$ 800	26,67%	8%
3.3 – Investimentos em Meio Ambiente	\$ 600	20%	6%
TOTAL – Indicadores Sociais (3.1 a 3.3)	\$ 5.400	180%	54%
4. Indicadores do corpo Funcional			
	Nº de empregados		
4.1 – N ^o de empregados ao final do período			900
4.2 – N ^o de admissões durante o período			50

Figura 8: Modelo de Balanço Social

Fonte: RIBEIRO (1999, p.13)

Detalhando um pouco, Ribeiro (1999) discretiza a proposta do Balanço Social para os três grupos que o compõem - recursos humanos, meio ambiente natural e comunidade e economia local – como sendo o seguinte:

- grupo dos recursos humanos: propõe que a empresa demonstre a quantidade de funcionários empregados, sua distribuição por sexo, idade, formação escolar, cargos ocupados, total da remuneração, benefícios oferecidos, transporte, bolsas de estudos etc.
- grupo do meio ambiente natural: propõe que os dados econômico-financeiros da empresa reflitam os esforços realizados pela mesma, no sentido de amenizar seus impactos sobre o patrimônio ecológico.
- grupo da comunidade e economia local: propõe que a empresa demonstre quanto a sua atividade gera de recursos adicionais para a economia local, complementado-o com como e para quem os distribui.

Então, pode-se dizer, que o instrumento Balanço Social tem um grande potencial para revelar o lado social e humano das empresas, sua responsabilidade social e o seu compromisso com as gerações presente e futura. Trata-se de uma idéia já discutida há décadas e que ainda continua carecendo de discussão, mas que precisa ser abraçada. Os benefícios serão para a sociedade como um todo e para a própria empresa. De acordo com Ribeiro e Martins (1998b, p.5), “quantificar e evidenciar atitudes pode ser tão benéfico ao meio ambiente e à imagem da empresa quanto implantar os importantes sistemas de gestão ambiental”.

O Balanço Social além de espelhar a situação social da empresa, responde a uma demanda de informação tanto interna quanto externa. Primeiro, equiparando-se aos relatórios financeiros consultados e, também, como uma ferramenta de gestão de recursos humanos, à medida que fornece, aos trabalhadores e gestores, indicações dos efeitos das políticas de recursos humanos adotadas pela empresa. Segundo, como instrumento de *feed-back* a acionistas, mercado de capitais e, principalmente, comunidade local, na qual deve integrar-se.

2.2.7 A Agenda 21

Realizou-se, na cidade do Rio de Janeiro, no ano de 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida por Eco-92 e Rio-92, objetivando verificar as mudanças ocorridas em prol do meio ambiente desde a Conferência de Estocolmo, realizada a exatos 30 anos antes, em 1972, como também promover o comprometimento ambiental mundial para o futuro do planeta.

Da Eco-92 resultaram, basicamente, cinco relatórios: a Agenda 21, a Declaração do Rio, a Declaração dos Princípios sobre o uso das Florestas, o Convênio sobre a Diversidade Biológica e a Convenção sobre Mudanças Climáticas. Porém, para que os mesmos sejam bem sucedidos, é de extrema importância a necessidade de engajamento e responsabilidade dos governos.

A Agenda 21 é um documento dedicado aos problemas atuais, já que contém compromissos para a mudança no modelo de desenvolvimento para o século XXI. Reflete o consenso global e o compromisso político à luz do desenvolvimento e compromisso ambiental. É formado por 40 capítulos que tratam de problemas relativos a atmosfera, recursos da terra, agricultura sustentável, desertificação,

florestas, biodiversidade, biotecnologia, mudanças climáticas, oceanos, meio ambiente marinho, água potável, resíduos sólidos e tóxicos e rejeitos perigosos, entre outros.

Basicamente, o documento parte da situação atual e propõe um programa de ação voltado ao planejamento do futuro de forma participativa e sustentável. Pode ser implementado por governos, agências de desenvolvimento, organizações das Nações Unidas e grupos setoriais independentes, onde a atividade humana afete o meio ambiente.

De outra maneira, pode-se dizer que o documento busca traduzir em ações o conceito de desenvolvimento sustentável, constituindo-se na mais ousada e abrangente tentativa já realizada de promover, em escala planetária, um novo padrão de desenvolvimento, dentro de uma abordagem integrada e sistêmica das dimensões econômica, social, ambiental e político-institucional.

É importante ressaltar, ainda, a grande responsabilidade daqueles que atuam na área ambiental, no sentido da alteração do atual processo pelo qual as empresas administram as suas ações ambientais. Precisa-se insistir na implantação de medidas profissionais para prevenir a recuperação ambiental e auxiliar as empresas no alcance desse objetivo, implantando na comunidade industrial a cultura ambiental, finalidade maior da atividade prevencionista. Para tanto, os gerentes deveriam começar a perceber as melhorias ambientais como uma oportunidade econômica e competitiva, e não como um custo embaraçoso ou uma ameaça inevitável.

Por outro lado, para que realmente seja praticada uma sociedade sustentável o sistema capitalista deverá ser capaz de operar em novas bases. Para tanto, isso só poderá vir a ocorrer através da mudança das relações capitalistas, no sentido de incluir-se o meio ambiente e o ser humano, sem que haja quedas bruscas na taxa de lucro.

Por fim, chama-se a atenção de que a pura e simples adequação das empresas às normas internacionais pode significar seguir o caminho da conformidade, e não o da inovação, já que as normas estão mais voltadas a questão de imprimir uma padronização a processos e produtos. O que favorece mais as soluções paliativas de fim-de-linha de produção, ou seja, de um melhor tratamento dos rejeitos. Assim, o resultado baseia-se, quase sempre, em soluções estreitas e incrementais.

2.3 O meio ambiente e o “sistema econômico”

Desde, pelo menos, os anos 60, as questões ambientais têm sido estudadas sob dois aspectos: tanto do ponto de vista da internalização das externalidades, quanto do reconhecimento de que os recursos naturais e os serviços ambientais têm funções e valores econômicos positivos.

2.3.1 O despertar do sistema econômico para questão ambiental

Conforme exposto por Bellia (1996), freqüentemente o posicionamento pessimista quanto ao futuro do planeta é visto como uma atitude Malthusiana²⁰, não depositando confiança na evolução tecnológica. Deve-se reconhecer que a tecnologia vem obtendo economias consistentes tanto nos insumos materiais como no uso da força de trabalho, mas não se pode confiar nela de modo superotimista, já que vem falhando em diversos campos, tal como o controle da população. Nesse sentido Bellia (1996, p.22) aduz com o seguinte:

O crescimento da população é exponencial, crescimento este agravado pela evolução tecnológica, que não só reduziu a mortalidade como prolongou a expectativa de vida, ao mesmo tempo que alterou sua qualidade pela criação e atendimento de necessidades dos seres humanos.

Através de dados e fatos, Merico (1996) assevera que uma das conseqüências do atual processo econômico se verifica no fato de que entre 1950 e 1980, a população mundial dobrou enquanto que o consumo de combustíveis fósseis quadruplicou. O aumento dessa escala irá aumentar os custos mais rapidamente que os benefícios. Nesse caso, trata-se de crescimento antieconômico que, no conjunto geral, não enriquece, antes empobrece. Um resultado concreto desse modelo de desenvolvimento foi a crise energética que ocorreu nos anos 70 e que, na realidade, veio antecipar uma outra crise, mais duradoura e global, que é a chamada crise ambiental ou crise dos recursos naturais.

Continuando o autor salienta que os economistas começaram a preocupar-se de forma mais enfática com o meio ambiente a partir da década de 60 e que, com o passar dos anos, vão evoluindo seus conceitos em, pelo menos, três fases distintas.

²⁰ **Thomas Malthus** – economista e pastor que, em 1798, publicou o livro “Ensaio sobre os princípios de população que afetam o desenvolvimento da sociedade”. (BELLIA, 1996, p.23)

A primeira fase, chamada de “Economia dos Recursos Naturais”, ocorreu durante as décadas de 60 e 70, onde se analisava a forma de utilização dos recursos naturais sob a ótica do ótimo uso econômico. Naquela época então, a contribuição da economia limitava-se em apenas avaliar as relações entre a demanda e a oferta dos diversos recursos. Em outras palavras, preocupava-se apenas em analisar como os recursos deveriam ser administrados de modo a maximizar o bem-estar social, levando em consideração as taxas de exploração e as políticas de preço que garantissem sua maximização.

A fase subsequente, na década de 80, foi conhecida pelo nome de “Economia Ambiental”, onde se passou a analisar a questão ambiental mais do ponto de vista da poluição, vista como uma externalidade do processo de produção e consumo, ou seja, uma evidente falha dos mecanismos de mercado (tal conceito será apresentado mais adiante, no item 2.3.4).

A terceira fase inicia-se a partir da década de 90, a chamada “Economia Ecológica”, que permanece até os dias atuais. Nesta fase se encara a questão da economia do meio ambiente de forma mais sistêmica e abrangente. Esta visão é uma evolução dos enfoques anteriores, englobando além da problemática do uso dos recursos naturais, as externalidades do processo produtivo na busca de processos econômicos sustentáveis.

A evolução cronológica da visão ambientalista pode ser visualizada, a seguir, na Figura 9.

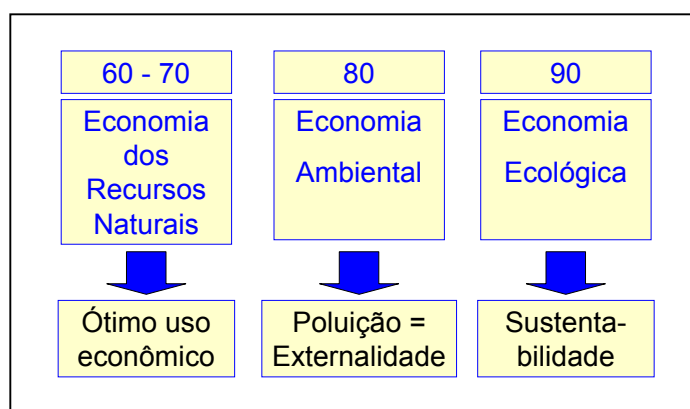


Figura 9: Evolução filosófica da economia ambiental

Apesar de a economia do meio ambiente ter evoluído filosoficamente, ela ainda tem sido tratada apenas no campo da microeconomia, devido à dificuldade de mensuração dos custos ambientais em nível global, ou seja, pela macroeconomia.

Como regra, analisa-se o custo-benefício de uma atividade localizada definindo-se assim, sua escala ótima de produção, já que a partir do ponto ótimo de produção qualquer aumento nos custos marginais provoca a diminuição dos benefícios.

Porter (1999, p.371) retratou muito bem a questão do dilema existente entre economia e meio ambiente ou, mais especificamente, ecologia, tal como segue:

A necessidade de uma regulamentação que proteja o ambiente tem sido objeto de aceitação ampla, mas relutante: ampla, porque todos querem um planeta habitável; relutante, em razão da crença persistente de que a regulamentação ambiental solapa a competitividade. A visão predominante é no sentido da existência de um dilema intrínseco e inevitável: ecologia *versus* economia. De um lado do dilema, situam-se os benefícios *sociais* decorrentes das normas ambientais rigorosas. Do outro lado, encontram-se os custos *privados* da indústria para a prevenção e limpeza – custos que acarretam aumento de preços e redução da competitividade. Com a questão assim estruturada, o progresso em termos de qualidade ambiental se tornou uma espécie de queda-de-braço. Um lado se empenha por normas mais severas; o outro peleja pelo retrocesso na regulamentação. O equilíbrio do poder pende para um lado ou para outro, dependendo da direção dos ventos políticos.

Continuando, o autor argumenta que se as empresas conseguissem enxergar que a poluição gerada durante o processo fabril geralmente é uma forma de desperdício econômico, já espelha que os recursos foram utilizados de forma incompleta, ineficiente ou ineficaz, então, provavelmente seriam capazes de desencadear inovações para reduzir a mesma. Essas inovações permitiriam que as empresas utilizassem uma gama de insumos de maneira mais produtiva – como matéria-prima, energia e mão-de-obra – o que compensaria, então, os custos da melhoria do impacto ambiental. Em última instância, o aumento da produtividade dos recursos favorece, em vez de comprometer a competitividade das empresas.

Nesse sentido, os impactos ambientais negativos precisam ser incorporados nos processos de melhoria da produtividade e da competitividade. A produtividade dos recursos deve nortear o processo decisório, ao invés do controle da poluição.

2.3.2 A Economia dos Recursos Naturais

As idéias apresentadas a seguir têm por origem o texto de autoria de Margulis (1990) - “Introdução à economia dos recursos naturais” – e de Bellia (1996) – “Introdução à economia do meio ambiente”, os quais procuraram retratar a distorcida e clássica análise econômica dos recursos naturais.

Por definição, denomina-se de recursos naturais o conjunto de riquezas naturais em estado bruto que pode ser explorado economicamente por um país. Constituem-

se das jazidas minerais, bacias petrolíferas, cursos de rios, quedas d'água, oceanos, mares, solo, subsolo, ar atmosférico, florestas, fauna, flora etc. sendo que se encontram desigualmente distribuídos pelo globo.

Os recursos naturais são classificados quanto a sua capacidade de renovação, em renováveis e não-renováveis, e quanto a sua possibilidade de extinção, em exauríveis e não-exauríveis. A fronteira entre estas classificações não é muito clara, devido aos recursos renováveis poderem tornar-se exauríveis, e aos recursos não-renováveis, apesar de não se tornarem renováveis, poderem, ao menos, ser considerados não exauríveis. Depende disto fatores como o horizonte de planejamento, o nível de utilização do recurso, os custos de exploração, a taxa de desconto²¹, entre outros.

Exemplos típicos de recursos naturais renováveis são as biomassas, produtos agrícolas e pesqueiros. Já o petróleo é considerado um recurso natural não-renovável, pois seu tempo de formação é contado em milhares ou milhões de anos. Para o urânio, apesar de não-renovável, não é possível vislumbrar-se seu uso de forma que o mesmo venha a tornar-se escasso, assim passa a ser considerado como um recurso não-exaurível. Uma floresta, que é um recurso tipicamente renovável, pode tornar-se exaurível se, no processo de sua exploração, forem destruídas as condições ecológicas que permitam a sua regeneração natural.

Existem outros fatores que levam um recurso a ser encarado como renovável ou não: descobertas de novas jazidas, aprimoramento de tecnologias que permitam uma melhor recuperação na exploração e fatores como risco e incerteza, que podem antecipar ou postergar o período esperado de esgotamento dos recursos naturais. Renováveis ou não, o objetivo é administrar os recursos naturais de forma economicamente racional, devendo haver maior controle na exploração dos não-renováveis, como os minerais, a fim de evitar-se os desequilíbrios ecológicos.

De acordo com Margulis (1990) e Bellia (1996) o aproveitamento, ou melhor, o **esgotamento ótimo dos recursos exauríveis** pode ocorrer muito rapidamente ou, ao contrário, muito lentamente, com os produtores restringindo a oferta e aumentando os preços. Quando se fala em ótimo econômico, está-se pensando em um determinado nível de bem-estar, em geral, medido em função da renda mas, que também pode envolver questões subjetivas e não mensuráveis monetariamente. O

²¹ **Taxa de desconto** – taxa de juro aplicada no cálculo de um título de crédito, pelo tempo que medeia entre a data em que o efeito é descontado e o seu vencimento (CASTELO BRANCO, 1984, p.262)

interesse social depende do estabelecimento do custo de oportunidade (*royalty*) do bem em questão frente a outros usos, bem como da evolução dos preços do bem ao longo do tempo. Tem-se então, conforme Margulis (1990, p.159-161), duas condições:

- Custo de oportunidade (ou *royalty*)²²: supondo uma condição de eficiência num mercado perfeitamente competitivo, o preço iguala-se ao custo marginal de produção²³; no caso do recurso não ser produzível, quando é utilizado implica na impossibilidade de outros se valerem dele no futuro, então o custo de oportunidade é o valor obtido em alguma época futura, da exploração do recurso em apreço, ou seja, o preço iguala-se ao custo marginal de produção somado ao custo de oportunidade. (Preço = custo marginal + *royalty*)
- Preços e custos de oportunidade no tempo: “é melhor consumir um barril de petróleo hoje pagando *royalty* ou consumi-lo amanhã, pagando (ou não) o mesmo *royalty*?” (Margulis, 1990, p.161) . Nesta abordagem deve-se ter claro o conceito de taxa de desconto, a qual se assemelha à taxa de juros, que quando muito alta traduz incertezas e riscos quanto ao futuro, priorizando investimentos de curto prazo.

Na verdade, não se pode entregar a questão ambiental somente aos mecanismos de mercado, uma vez que no mundo real a economia de mercado não é tão bem comportada assim, isto é, não é perfeitamente competitiva. De acordo com Margulis (1990), existem limitações práticas dos resultados quanto à valoração dos recursos naturais inseridos no contexto econômico. São elas:

1. monopólios e oligopólios, no caso do petróleo explicam as abruptas elevações dos preços verificadas em 1973 e 1979. Foi pelo poder de oligopólio dos países exportadores que o preço aumentou. A tendência de um monopolista é restringir a produção e aumentar o preço, ou seja, é um aliado dos conservacionistas;
2. a ausência de dados sobre mercados futuros dificulta a determinação de quando e quanto produzir e qual o preço presente, embutindo-se o *royalty*. Se os preços forem superestimados a tendência é de segurar os recursos agora para vendê-los mais tarde, ficando a taxa de exploração dos recursos mais baixa que a socialmente desejada;

²² **Custo de oportunidade (*royalty*)** – chamado também de “renda dos recursos”, corresponde ao valor adicional que poderia ser obtido, em alguma época futura, pela exploração dos recursos em estudo. (BELLIA, 1996, p.121); aquilo que se deixou de ganhar em virtude de uma possibilidade, não aproveitada, de colocação de capital. (CASTELO BRANCO, 1984, p.189)

3. devido à ausência de mercados futuros, referindo aqui a garantia de venda e não a bolsa de valores, a estratégia de planejamento dos produtores é de curto prazo, à luz do fator risco que, em geral, é diluído quando se trabalha sob a ótica social, implicando uma exaustão muito rápida dos recursos;
4. a incerteza do ponto de vista dos produtores leva-os a produzirem demais, para não incorrer em risco de grandes perdas futuras (o minério de ferro em Carajás foi expropriado da US Steel para a Cia. Vale do Rio Doce; substituição por recurso de baixo custo, como o caso do raio *laser* nas telecomunicações em substituição ao cobre) e a incerteza quanto aos resultados da exploração de novas reservas atua no sentido inverso pois, tendo o resultado negativo das pesquisas, tendem a segurar os recursos dilatando o horizonte de exaustão;
5. novas descobertas dilatam o horizonte de exaustão, assim o preço futuro esperado cai, fazendo com que os produtores expandam a produção presente, a fim de os preços atuais também caírem;
6. as tecnologias de fundo são a alternativa mais cara para se produzir um substituto do recurso em questão, até que o preço do recurso atual se iguale ao do substituto;
7. progresso tecnológico reduz os preços pela produção mais barata ou pela recuperação dos recursos, como a energia nuclear na França;
8. reflexo parcial das gerações futuras na taxa de desconto: “a escolha da taxa de desconto social é, de fato, uma política de decisão sobre distribuição intergerações” (Solow *apud* Margulis, 1990, p.165);
9. uma questão estritamente ética: “por que existe a taxa de desconto?, por que tratar as gerações futuras diferente de nós mesmos?” (Margulis, 1990, p.166). Como não há representantes das gerações futuras que possam ponderar sobre o justo valor da taxa, espera-se que haja alguma consideração para com os nossos descendentes, e
10. a poluição - como os mecanismos de mercado não incorporam os custos ambientais da produção e consumo dos recursos naturais e de seus derivados, que geram a poluição, seus preços tendem a ser subestimados, o que antecipará o período socialmente ótimo de exaustão.

²³ **Custo marginal de produção** – corresponde ao custo de produção de uma unidade adicional. (BELLIA, 1996, p.120)

Na economia o ***aproveitamento ótimo dos recursos naturais renováveis***, como as biomassas, os produtos agrícolas e os produtos pesqueiros, tem como um dos problemas mais sérios enfrentados na prática a consideração quanto a serem públicos ou de propriedade privada, pois são tratados de formas distintas, como aduzem os autores. Exemplo típico é de um lago onde se pesca para fins comerciais. Intuitivamente visualiza-se que se o lago não tiver dono fará com que cada pescador tente pescar o máximo possível. Mas, se todos adotarem esta estratégia, é possível que os recursos pesqueiros se esgotem. De outra forma, isso não aconteceria se o lago tivesse um dono ou se houvesse cotas determinadas para se pescar.

No caso de o lago ser de propriedade privada, assume-se que o recurso peixe, tenha uma capacidade de produção ou de crescimento populacional em função da quantidade de peixes já existentes no lago, então existe um limite para o crescimento quanto a espaço e alimento (produção máxima sustentável ou capacidade máxima de suporte). Assim, deve-se observar as taxas de juros e de crescimento populacional dos peixes, além da influência dos custos da pescaria e dos preços do produto. Parece evidente que, se a razão dos custos em relação ao preço for pequena, o nível de exploração será maior. Inversamente, se o custo da pesca for alto em relação ao preço de venda, então a quantidade a ser pescada será menor; logo, não se pode *a priori* dizer que o nível de produção máxima sustentável é economicamente ótimo. No caso de recursos renováveis, a taxa de crescimento da população tem que ser, no mínimo, igual a taxa de juros. Estas constatações, permitiram a Bellia (1996, p.129-130) afirmar que:

Do ponto de vista privado, economicamente pode ser ótimo levar um recurso à exaustão (ou, até, à extinção). Todavia, se a sociedade estiver disposta a pagar pela preservação de uma espécie ou de um sítio de interesse ecológico desapropriando, simplesmente proibindo, ou apenas se privando (boicotes) do seu uso, o valor da preservação antes da intervenção não estará captado pelo mercado (somente a intervenção caracteriza o pagamento, pois falamos em “disposição a pagar”), o que permite afirmar que, neste caso, somente por coincidência o ótimo econômico coincide com o ótimo social.

Agora, no caso do lago ser um recurso de propriedade comum ocorre que o pescador ignora o *royalty* e não liga para o congestionamento no local, cada um procura pescar o máximo possível, terminando por extinguir o lucro potencial se houvesse uma exploração racional. Assim, os mecanismos de combate à

superexploração de bens de propriedade comum são, de acordo com Margulis, (1990, p.172), o que segue:

1. definir um direito de propriedade sobre o recurso, como o acordo mundial da 200 milhas marítimas;
2. taxar a produção, sendo o valor da taxa o custo de oportunidade mais a diferença entre os custos médio e marginal – método de difícil aplicação, pela dificuldade de determinação destes valores;
3. impor deficiências tecnológicas, como o tipo de equipamento de pesca, e
4. fixar cotas de exploração, como cotas de pesca.

A economia dos recursos naturais colocou a natureza como um bem para uso humano, reduzindo-a a um fator de produção. Só que o capital natural é condição básica, ou melhor, uma pré-condição, para a existência da própria vida humana. É de vital importância considerar-se a natureza de forma ética, pois todas as formas de vida têm o direito de existir, independentemente de sua utilidade para os seres humanos. Uma outra questão é quanto ao capital natural cultivado, que supre matéria-prima para a economia, mas esta não providencia a ampla gama de serviços ecológicos característicos do capital natural, como a conservação da biodiversidade, cuidados para evitar a erosão do solo, qualidade das águas etc.

Esta análise, tendenciosamente de curto prazo, visa única e exclusivamente o benefício humano em termos monetários, parecendo esquecer que o meio ambiente é o provedor universal dos recursos naturais para o alcance dos benefícios almejados. Assim, constata-se que não há uma real preocupação dos mentores da economia dos recursos naturais com a escassez dos referidos recursos e com os efeitos adversos que as atividades econômicas podem causar no meio ambiente. E isso ocorre, principalmente, pela incerteza que tem-se quanto ao futuro. Nesse sentido, Clark *apud* Bellia (1996, p.142-143), faz a seguinte reflexão:

Nós simplesmente ignoramos quão sérios serão os efeitos futuros do aquecimento global, do depauperamento da camada de ozônio, das chuvas ácidas e do desflorestamento tropical. Em face desta vasta incerteza, convencer as pessoas de que elas devem mudar seus estilos de vida parece uma idéia fadada ao fracasso. Assim, sabemos que para evitar o “efeito estufa” seria necessário que reduzíssemos intensamente o uso de combustíveis fósseis com alterações sócio-econômicas muito intensas em nível planetário. Com o conhecimento que dispomos atualmente, é racional adotarmos as medidas draconianas recomendadas para evitá-lo?

2.3.3 A Economia Ecológica

Como relata Merico (1996), analistas tradicionais têm defendido que o avanço tecnológico e o acúmulo de capital monetário são perfeitos substitutos para o capital natural. Então, não haveria a necessidade de se considerar a escassez dos recursos naturais e o rompimento dos ecossistemas, pois a tecnologia e o dinheiro seriam capazes de solucionar eventuais problemas ambientais. Na realidade o que se passa não condiz perfeitamente com esta idéia. No momento em que determinado capital natural for exaurido, por exemplo supondo-se a extinção do petróleo, o capital monetário e a tecnologia não poderão mais manter a extração de um recurso inexistente. Portanto, o capital manufaturado perde a sua função, porque seu fator complementar - o capital natural - é o fator limitante da produção de um bem ou serviço.

Outra questão-chave apresentada pelo autor, é fato que a economia não precifica os bens e serviços proporcionados pela natureza em nenhum mercado. Eles são fornecidos livremente pela natureza; havendo uma tendência então, à exaustão, estresse ou rompimento do equilíbrio do ambiente natural. Como exemplos desses “serviços” da natureza tem-se os benefícios da biodiversidade, a regulação climática feita pelas florestas, o ciclo hidrológico, a absorção dos resíduos, a proteção da camada de ozônio etc. É necessário reconhecer que os recursos naturais e serviços ambientais têm funções e valores econômicos positivos. Tratá-los como insumos a preço zero levará a uma economia insustentável, já que a lógica econômica ensina que é mais razoável maximizar a produção do fator escasso, isto é, do fator limitante. Entretanto, esta posição é incompatível com a preservação do meio ambiente.

Amazonas (2002) relata que esta crítica ambientalista originou-se das ciências físicas e biológicas e que, a partir de diferentes disciplinas relacionadas a questão ambiental, ecológica e energética, desenvolveu-se, progressivamente, análises sobre o funcionamento do sistema econômico e de suas inter-relações com o sistema ambiental. Afora o impacto de *“The Limits to Growth”*, publicado pelo Clube de Roma em 1972, alguns trabalhos clássicos e seminais acabam promovendo um forte impacto no meio acadêmico e ambientalista, como *“The Economics of the Coming Spaceship Earth”* (1966) de Kenneth Boulding, *“The Entropy Law and the Economic Process”* (1971), de Nicholas Georgescu-Roegen, *“On Economics as a*

Life Science” (1968) de Herman Daly, *“Environment, Power and Society”* (1971), de Howard Odum, entre outros. Tais autores imprimem uma linha de raciocínio crítico ao processo de crescimento econômico, baseados em princípios e conceitos biofísicos ambientais e ecológicos envolvidos, levando a que estes princípios entrassem naturalmente na discussão sobre a natureza do processo econômico e sua relação com os recursos ambientais. Assim, constituiu-se um campo específico de análise do sistema econômico, apoiado em conceitos e ferramentas biofísico-ecológicos, denominado inicialmente “bioeconomia” - atual Economia Ecológica, o qual produziu abordagens e resultados diferenciados (e mesmo divergentes) dos encontrados na teoria econômica neoclássica. Apesar de suas motivações e fundamentações remontarem ao próprio desenvolvimento da Questão Ambiental, a Economia Ecológica vai apenas consolidar-se enquanto corrente nos anos 80, com a fundação da *International Society for Ecological Economics* (ISEE) em 1988 e com a criação da revista *Ecological Economics* em 1989.

A Economia Ecológica acrescenta o conceito de “escala”, definida em função do tamanho físico, isto é, em função do volume físico do fluxo de matéria e energia de baixa entropia proveniente do ecossistema, que é convertido e absorvido nos processos entrópicos da expansão econômica (*throughput*). A seguir dispõe-se na íntegra a visão conceitual de May (1995, p.34), sobre a economia ecológica:

Em vez de começar a análise com a questão da eficiência alocativa colocada pelos economistas neoclássicos e, a partir daí, procurar internalizar os custos ambientais e distributivos, os economistas ecológicos invertem a ordem dessas preocupações. A capacidade de suporte da Terra é considerada primordial para definir os limites do impacto das atividades humanas em escala julgada ecologicamente sustentável. Em segundo lugar, a permissão às atividades poluidoras e o acesso aos recursos deveriam ser distribuídos de forma equitativa. Somente em um terceiro momento, após ter tomado decisões sociais relativas a uma escala ecologicamente sustentável e uma distribuição eticamente justa, estaremos nós em posição de permitir a realocação entre indivíduos através de mercados nos interesses da eficiência. Até o numerário através do qual as escolhas alternativas seriam avaliadas poderia sofrer alterações para remover os efeitos distorcidos dos mercados.

Conforme conclui Merico (1996), hoje a introdução do capital natural na análise econômica é fundamental. Só assim poder-se-á definir uma escala sustentável de produção. A definição da capacidade de suporte para o ecossistema é, contudo, tão importante quanto difícil de ser estabelecida. A maioria das hipóteses, dos experimentos e das afirmações em termos de meio ambiente e economia, apóia-se na capacidade de suporte da região para serem válidos ou não. A questão é como calcular esta capacidade. Estudos mostram que para se chegar a um valor aceitável

da capacidade de suporte faz-se necessário à inclusão de variáveis de ordem física, social e econômica. Quanto menos variáveis forem utilizadas no estudo, tanto mais fácil poder-se-á estabelecer a capacidade de suporte, porém tanto mais longe ela estará da realidade.

A Economia Ecológica procura focalizar um limite de escala adequada para o desenvolvimento sustentável, sendo suas principais implicações políticas, de acordo com Daly (1991), o que segue:

1. o objetivo principal é limitar a escala humana a um nível ótimo, se possível, ou, pelo menos, dentro de um limite de capacidade de suporte do meio ambiente, portanto, sustentável. Procura-se estudar e transportar este nível macro de escala para as regras do nível microeconômico;
2. utiliza-se a tecnologia como fator de apoio baseado no fornecimento de incentivos para a eficiência real dos recursos através do uso da tecnologia;
3. deve haver um equilíbrio entre o lucro maximizado com relação aos recursos renováveis, tanto no aspecto de fontes de recursos quanto de rejeitos, procurando evitar a extinção, e
4. a exploração de recursos não-renováveis deveria impor uma produção anual sustentável de recursos renováveis substitutos, visando a preservação da expectativa da qualidade de vida da população. O resultado dos recursos renováveis repostos não seria estático, havendo uma compensação com investimentos renováveis para cada desinvestimento.

É importante acrescentar ainda que a Economia Ecológica não rejeita os conceitos e os instrumentos da economia e da ecologia conservadora. Mas reconhece a insuficiência destes para análises integradas, apontando para a necessidade do desenvolvimento de novos conceitos e instrumentos. Assim, encontram-se diversas (e mesmo divergentes) abordagens, ora se aproximando mais da economia, ora mais da ecologia. Um grande passo para que a Economia Ecológica torne-se efetiva na economia de mercado é fazer com que as decisões relativas ao uso dos recursos naturais sejam incluídas na análise das políticas relevantes. A esse respeito Martínez Alier (1998, p.73) conclui com o seguinte comentário:

Tendo por ponto de partida a atual economia do desperdício e contaminação, deve-se aplicar uma variedade de medidas, sem descanso, durante vários decênios, a fim de mudar a estrutura de consumo e as tecnologias. O primeiro passo é a fixação de sucessivos objetivos de

redução de emissões contaminantes e do uso de recursos, através de debates científico-políticos democráticos abertos.

2.3.4 A questão das externalidades

As externalidades ocorrem quando o consumo ou produção de um bem gera efeitos adversos (ou benefícios) a outros consumidores ou empresas, e estes não são efetivamente compensados no mercado via sistema de preços. De acordo com May (1995, p.36) economistas ecológicos definem externalidades “como efeitos indiretos de ações individuais sobre o bem-estar comum”.

Como relata Altvater (1992), as externalidades são efeitos externos positivos, quando promovem o desenvolvimento, e efeitos externos negativos, quando promovem, sobretudo, danos ao meio ambiente, sendo que efeitos externos negativos podem não serem percebidos quando são absorvidos pelo ambiente, sem que haja danos permanentes para o mesmo (regeneração dos recursos naturais) ou quando causadores e prejudicados por danos ecológicos pertencem a diferentes sistemas, por estarem separados por fronteira nacional.

Merico (1996) e Bellia (1996) sugerem que as externalidades podem ser classificadas como localizadas (microeconomia) ou generalizadas (macroeconomia). Quando localizadas podem ser tratadas por meio de mecanismos de internalização de custos, visando o ajuste dos preços, como doenças pulmonares nos mineiros ou despejos de efluentes em rios. Já as generalizadas não podem ser tratadas simplesmente pelo aumento dos preços dos produtos. Neste caso, deve-se calcular a produção de bens e a utilização de recursos naturais, segundo a capacidade de suporte do ecossistema, para que os preços de mercado reflitam a “escala ótima” da economia, assim o mercado poderá calcular os preços correspondentes.

Um exemplo bastante conhecido de externalidade generalizada, relatada pelos autores, é o efeito estufa pela emissão de CO₂, o qual não deve ser pago, e sim, evitado. Visualizando apenas a elevação do nível do mar e alterações climáticas, seria necessário calcular o preço real de todo o litoral e cidades perdidas pela elevação do mar, os custos da erosão litorânea, a realocação de pessoas e suas possessões, a perda dos estuários, a quebra do ciclo de vida de todas as espécies dependentes deste etc. Alterações climáticas alterariam os padrões de chuva, com perdas de solo e produção de alimentos, além do custo de transformarem-se novas áreas em áreas agrícolas. Mesmo cobrando-se estes danos, ter-se-ia o problema de

alocar adequadamente o dinheiro desta internalização entre todos os setores interdependentes que enfrentam o efeito estufa.

Conforme explica Altvater (1992), denomina-se de sintropia uma medida de ordem elevada, ou com pouca mistura de material, ou ainda de alta concentração de energia que pode ser transformada em trabalho físico. Ilhas de sintropia são, por exemplo, jazidas de matérias-primas em alta concentração. Segundo a termodinâmica o processo de transformação da matéria e energia resulta em um aumento irreversível da entropia, ou seja, redução da ordem no sentido da prontidão e da adaptação para satisfazer as necessidades do homem. Energia e materiais transformados não servem mais sem novo dispêndio de energia. A perda é maior quanto mais o processo estiver ligado ao solo. Cada processo de criação de valor está ligado a um processo de destruição de valor. Por conseguinte, para que o equilíbrio ecológico ocorra é necessário que se mantenha o balanço da entropia, a qual se estabiliza por meio dos insumos recebidos da energia solar e da irradiação de calor no universo, enquanto a produção de entropia gerada pelos homens não deixar que o balanço se torne negativo.

Continuando o autor denota que, mesmo sendo a Terra considerada um sistema fechado, os países isolados não o são, pois podem importar sintropia e exportar entropia, formando um sistema ecológico global, já que o aproveitamento dos recursos naturais repercute globalmente. Além disso, na atual economia globalizada de matérias-primas e energia, seus preços formam-se e movem-se nos mercados mundiais de acordo com as oportunidades de oferta e demanda. Contudo, devido a algumas especificidades, a dependência dos países industrializados em relação à importação de matérias-primas está invertida, ocasionando a dependência dos exportadores de matérias-primas. Ressalta que a contrapartida para o ganho adicional em ordem nos países centrais, baseados no regime de acumulação, é a caotização de outros lugares.

Como em nível industrial os países são classificados como desenvolvidos e em desenvolvimento, na opinião do autor existe uma tendência para a externalização nos mercados. Efeitos externos são fenômenos sociais que acompanham a produção e o consumo privados. Para o mercado mundial podem ser elementos de estratégias políticas como a capitalista coletiva ideal ou a elevação da economia nacional. A externalização é, portanto, uma opção estratégica das economias nacionais e no mercado mundial significa a globalização dos custos sociais.

Para ele, a intensa utilização dos recursos naturais está levando a uma dilapidação das ilhas de sintropia produzindo, além de bens para o consumo de massa, resíduos prejudiciais ao ambiente que, de certa forma, também são consumidos pelas massas na forma de poluentes. Toda a vez que os sistemas de energia dominantes perdem o prumo, ocorre uma desestabilização social e a ordem social tradicional cai na desordem. Se a humanidade saquear em breves espaços de tempo as ilhas de sintropia, então se produzirá também a desordem social, política e econômica. Observa-se que o progresso, a industrialização e a modernização estão ligados a um ganho em ordem, que corresponde, entretanto, ao aumento da desordem, ou seja, do caos em outras regiões do mundo. Por conseguinte, esta contrariedade é atribuída aos mecanismos do sistema capitalista.

Um dos indicadores monetários utilizado para comparar o crescimento econômico entre países é a “renda *per capita*”, o qual mostra o desempenho da produtividade, economia, nível de desenvolvimento etc. A concorrência entre os países em termos da acumulação, leva ao aumento da desordem (entropia), tanto da natureza como da sociedade. Em determinados países menos desenvolvidos a situação tornou-se caótica, devido a retirada de recursos naturais (sintropia) e pela sua exploração por economias industrialmente mais desenvolvidas, que acabam por melhorarem a sua ordem. Assim, as teorias do desenvolvimento se perguntam como é possível gerar ordem política e econômica?, significando a ordem política a formação de um estado legítimo e eficiente, e a ordem econômica o entrelaçamento mercantil e não mercantil para o crescimento autosustentado - relacionamento simbólico com a natureza externa, regulação social dos fluxos de energia, provisionamento de materiais e disposição de rejeitos.

Por fim, o autor afirma que os principais aspectos que resultaram no desenvolvimento favorável dos países industrializados deveram-se às condições estruturais nos países exportadores de recursos naturais, a formação do comércio mundial, aos fatores técnicos e as repercussões da crise financeira internacional. É de conhecimento público que o homem é um grande produtor de lixo. Os campeões desta produção são os países industrializados que, suportados principalmente pela sua supremacia econômica, acabam exportando seu lixo para países do terceiro mundo valendo-se, por exemplo, de suas divisas. Chama-se a isso de síndrome do “*nimby*”, que significa aumentar o bem-estar, promover a individualização, o aumento

do consumo e, ao mesmo tempo, transferir seus dejetos para bem longe de suas vistas.

Nesse sentido, May (1995, p.47) chama a atenção para a interferência ambiental no cotidiano das populações:

Um número crescente de cientistas e leigos envolvidos no assunto, entretanto, desconfia que nem os mecanismos de mercado nem os governos seriam capazes de solucionar os problemas ambientais cada vez mais catastróficos. O sentimento é de que haja necessidade de uma mudança de rumo no desenvolvimento econômico, o que irá requerer uma “virada paradigmática”.

Então, o “paradigma” econômico atual (acumulação e lucro) deve mudar para que as sociedades hoje prejudicadas e as gerações futuras possam viver com as mínimas condições sociais de bem-estar com o meio em que vivem e com a natureza.

2.3.5 Instrumentos de política ambiental

Muitas conferências e acordos têm sido feitos. Mesmo assim, a convergência de opiniões e atitudes em nível mundial é praticamente utópica. Um exemplo recente, ocorrido no ano de 2001, é a não aceitação do Protocolo de Kyoto pelos EUA, jogando por terra as negociações feitas até então para reduzir as emissões dos gases do efeito estufa. Cabe assim, o comentário de May (1995, p.58), posto a seguir:

O papel da decisão coletiva no que concerne ao futuro do planeta seria o de assegurar que os custos indiretos do desenvolvimento fossem identificados e reduzidos e que aqueles que tivessem sofrido um declínio em bem-estar fossem adequadamente compensados por suas perdas. No entanto, para obter algum sucesso, as negociações globais requerem que as pessoas percebam o mundo como um sistema de valores semelhantes, concordem quanto à extensão e natureza dessas perdas e estejam dispostas a fazer ajustes compensatórios em seu comportamento ou pagar para amenizar os custos ambientais. Essas condições raramente são encontradas.

Assim, cada nação deveria procurar fazer a sua parte, buscando internalizar as externalidades (impacto ambiental negativo) da produção econômica, através da aplicação de políticas ambientais. Mas, a tendência a externalização de custos sociais na economia de mercado é comum em todos os países. Empresas evitam os custos privados, transferindo-os à sociedade. Conseqüentemente, uma indesejada alocação de recursos faz com que a eficiência global diminua. Para efeito externo nem todos os insumos são considerados como custos da produção microeconômica.

De acordo com Altvater (1992), Fundação Universitária Iberoamericana (2001) e Bellia (1996), em 1890 Marshall publicou o livro “Princípios da Economia”, e em 1867 Marx publicou “O Capital”, o que deu início a discussão sobre as economias externas na produção. Mais adiante, em 1928, Pigou supunha que as externalidades eram uma falha de mercado, e acreditava que para solucionar esta problemática deveria estabelecer-se um sistema nivelador de taxas para deseconomias externas (externalidade negativa), e de subvenções para economias externas (externalidade positiva). Já em 1960, Coase defendia que o problema era ocasionado pela falta de um sistema de direitos de propriedade sobre os bens ambientais e, se a atribuição de propriedade fosse clara, permitiria que o mercado funcionasse corretamente. Na economia ecológica os bens ambientais têm preço e só podem ser adquiridos coletivamente, resta saber a quem caberá o ônus e o bônus da proteção ambiental preconizada sob a aplicação de determinadas políticas.

No sentido de minimizar esta problemática algumas macropolíticas, que interferem no comportamento da sociedade em geral, foram adotadas em vários países principalmente os industrializados, como América do Norte e Europa. As mesmas visam o controle do desenvolvimento local e da questão ambiental, como por exemplo, as políticas de desenvolvimento tecnológico, de planejamento energético, de planejamento regional urbano e de educação ambiental. Além destas, alguns instrumentos de regulamentação, controle econômico e de incentivo a mudanças de atitude, tem sido utilizados na definição de políticas ambientais, a fim de mitigar o impacto ambiental negativo da produção econômica, tais como:

- Controle ambiental por imposição;
- Tributos ecológicos (impostos);
- Licenças de poluição;
- Depósitos reembolsáveis;
- Ajudas financeiras ou subsídios, e
- Incentivos a mudanças de atitudes.

2.3.5.1 Controle ambiental por imposição

De acordo com Bellia (1996), a política de controle ambiental por imposição (governamental) ocorre quando os padrões ambientais são definidos através de legislação e regulamentação. Visam influenciar as atividades do poluidor, pela

limitação ou determinação de características específicas das empresas, como localização e efluentes, estabelecendo-se, assim, o nível “ótimo” de poluição para a maximização do bem-estar social. Inclui normas e padrões de qualidade ambiental, normas e padrões de emissão, e normas e padrões de produtos, como a Resolução do CONAMA nº 8 de 06/12/90 que estabelece, em nível nacional, limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos (padrões de emissão) para processos de combustão, e a Resolução do CONAMA nº 20 de 18/06/86 que dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas, em todo o Território Nacional, bem como determina os padrões de lançamento.

Continuando, o autor argumenta que esta política parte, basicamente, do princípio de que é impossível produzir sem poluir. Identifica o ponto em que o custo marginal de controle se iguala ao de degradação, o qual é definido como o nível ótimo de poluição para um empreendimento. Mas, devido a sua difícil mensuração parte-se para níveis aceitáveis, determinados por critérios médicos e/ou sanitários.

Os principais problemas desta política, visualizados pelo autor, são a cumulatividade e o sinergismo. A cumulatividade ocorre, por exemplo, quando várias fábricas localizadas na mesma área de influência lançam a quantidade permitida de um poluente qualquer em um curso d'água. Cada fábrica, individualmente, está cumprindo a legislação, porém o somatório delas pode estar afetando o meio ambiente. O sinergismo acontece quando a emissão de efluentes de duas ou mais fábricas, mesmo obedecendo aos padrões legais estabelecidos, resulta numa combinação destas substâncias formando novas substâncias, que muitas vezes são mais tóxicas que as substâncias originais.

2.3.5.2 Tributos ecológicos

Conforme Bellia (1996), a Fundação Universitária Iberoamericana (2001) e Merico (1996), os tributos ecológicos utilizam o princípio poluidor pagador - *Polluter Pays Principle* (PPP) – que consiste em cobrar dos “poluidores” um imposto equivalente aos custos de suas externalidades, isto é, visa igualar os custos privados aos custos sociais. Para tanto, fixa um padrão de poluição em termos de preço a ser internalizado, ou em termos de quantidades físicas - mais utilizado nos EUA. Uma outra forma é através da taxação de processos de produção ou produtos poluidores

(imposto verde), o que geralmente provoca elevação no preço final dos produtos - mais utilizado na Europa.

Os tributos ecológicos geralmente distinguem-se em taxas por unidade de despejo ou de emissão; em taxas por serviços prestados; em taxas sobre o produto; em taxas administrativas ou em taxas para permissão e licenças e, ainda, em diferenciações impositivas (dissuasão ou fomento da produção e/ou consumo), como referenciado pela Fundação Universitária Iberoamericana (2001). Os tributos não são excludentes entre si, existem países que utilizam somente alguns e outros que aplicam todos ou combinações entre eles.

Para Bellia (1996), este método apresenta alguns problemas como o de dupla interpretação no caso de monopólio, a dificuldade de identificar e monitorar os poluidores ou usuários dos recursos e o *dumping* (prática desleal de preços abaixo do custo no comércio internacional). Na Dinamarca, por exemplo, não é permitida a entrada de cerveja que não possua embalagem reciclável. O grave, porém, é que a própria Dinamarca exporta cerveja nestas condições para países cujas legislações não são tão restritivas.

2.3.5.3 Licenças de poluição

Bellia (1996) e a Fundação Universitária Iberoamericana (2001) relatam que o mercado de licenças de poluição é muito utilizado no vale do Ruhr (Alemanha) e nos EUA. O método utilizado é o de prioridade de intervenção, o qual consiste em determinar o nível máximo de poluição desejado em determinada região ou bacia hidrográfica e leiloar as licenças, como no caso da poluição atmosférica.

Como principais vantagens desta política, Bellia (1996) advoga que a autoridade ambiental pode controlar a quantidade de emissões, através da compra ou venda de tais licenças, mantendo assim o controle da poluição local. Não interessa aos agentes econômicos deter estes certificados, pois os mesmos representam gastos que a empresa não quer assumir. Os problemas desta política são os monopólios e o *dumping*.

2.3.5.4 Depósitos reembolsáveis

Os depósitos reembolsáveis também são denominados de depósitos com direito à devolução ou por sistemas de consignação, conforme Benakouche & Cruz (1994)

e a Fundação Universitária Iberoamericana (2001). Consiste de uma sobretaxa aplicada aos produtores potencialmente poluidores, que é depositada para o governo. Quando a poluição prevista é evitada, o depósito é recuperado pelas empresas em questão. Caso não se cumpram as atuações esperadas ou não se obtenha o resultado esperado, as mesmas perdem o depósito.

Durante muitos anos vêm-se aplicando este instrumento para bebidas de embalagem retornável, lembram os autores. Se Paga o vasilhame quando da compra da bebida e recupera-se o valor pago quando da devolução do vasilhame vazio. Em alguns países do norte da Europa este instrumento vem sendo aplicado a fim de evitar-se o abandono de carros nas ruas, de modo que um comprador ao adquirir um veículo novo, paga uma quantia que lhe é abonada, quando do depósito da carroceria de seu veículo em pontos especiais de coleta ou desmanche.

Ressalta-se que os incentivos de mercado, como a cobrança de impostos pela poluição ou os esquemas de depósitos reembolsáveis, chamam a atenção para a ineficiência dos recursos. Já as licenças de poluição negociáveis proporcionam incentivos contínuos à inovação e encorajam o uso criativo de tecnologias que superem as normas vigentes.

2.3.5.5 Ajudas financeiras ou subsídios

Para Benakouche & Cruz (1994) e a Fundação Universitária Iberoamericana (2001), as ajudas financeiras destinam-se principalmente a empresas com dificuldades em modernizar-se tecnologicamente. Objetivam incentivar as mesmas a modificar seus comportamentos, apoiando-as financeiramente no processo de redução de sua poluição.

Deve-se estar ciente de que neste caso são os contribuintes que assumem os pagamentos, enquanto a empresa poluidora recebe o benefício econômico. As ajudas financeiras geralmente distinguem-se em subvenções, vantagens fiscais e créditos subsidiados, conforme discriminado pela Fundação Universitária Iberoamericana (2001).

2.3.5.6 Incentivos a mudanças de atitude

A mudança de atitude implica no cumprimento voluntário de uma série de normas por parte do poluidor, comenta a Fundação Universitária Iberoamericana (2001). Sua

retribuição é uma satisfação moral por haver atuado corretamente, sendo de difícil mensuração – benefício intangível. As ações que visam incentivar a mudança de atitude incluem programas e campanhas de sensibilização, educação ambiental e informação.

2.3.5.7 O “Protocolo Verde”

A maneira de a economia tratar os custos ambientais vem sofrendo alterações ao longo das décadas. Se nos anos 70 a preocupação era com a utilização dos recursos naturais sob a ótica do “ótimo” uso econômico, a década de 90 introduziu uma visão mais holística do mundo, onde a economia do meio ambiente está sendo tratada de forma mais sistêmica. O ser humano tem se conscientizado cada vez mais de sua dependência em relação ao meio ambiente. Como expõe Merico (1996), a afirmação de que a economia depende do meio ambiente, mas o meio ambiente não depende da economia, encontra cada vez mais respaldo nos atuais desdobramentos da economia.

Conforme Lerípio (2001) o Brasil dispõe de uma das mais avançadas legislações ambientais do mundo, embora a dificuldade para sua aplicação venha a acentuar os conflitos existentes entre desenvolvimento econômico e meio ambiente. A fim de atenuar este conflito, em 1995, o governo federal lançou o “Protocolo Verde”, visando induzir a efetiva incorporação da variável ambiental como critério indispensável no processo de análise para a concessão de crédito, por parte de seus bancos, e de benefícios fiscais, por parte de seus órgãos e autarquias. As propostas contidas no Protocolo Verde representam uma das principais iniciativas adotadas pelo governo brasileiro, em termos de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável.

Os dois objetivos básicos do Protocolo são priorizar a alocação de recursos públicos em projetos que apresentem maior capacidade de auto-sustentação sócio-ambiental, e evitar o uso destes recursos em projetos que acarretem significativos prejuízos ao meio ambiente. Para tanto, foram adotados critérios de classificação de projetos, de acordo com seu potencial impactante e/ou de degradação do meio ambiente.

Mesmo com a aplicação efetiva do Protocolo Verde, parte dos estadistas permanecem fiéis a seguinte afirmativa de May (1995, p.23): “o crescimento

econômico é percebido como sendo o principal meio de melhorar o bem-estar popular”. E, reforçando o exposto, King *apud* May (1995, p.23) complementa: “lógica, justiça ou ética – ou a lei da entropia – podem influenciar os intelectuais, mas líderes populares... são movidos por medidas convencionais de custos e benefícios”. Por isso dá-se tanta importância aos indicadores macroeconômicos, já que eles são os direcionadores de sucesso, ou insucesso, dos governantes.

2.3.6 Indicadores macroeconômicos

Conforme Merico (1996), economistas clássicos, como Adam Smith, Thomas Malthus, David Ricardo e Stuart Mill consideravam a renda como sendo o retorno de três tipos de ativos: terra (recursos naturais), trabalho (recursos humanos) e capital (recursos financeiros). Economistas neoclássicos retiraram os recursos naturais do modelo inicial, concentrando-se apenas no fator trabalho (através da renda) e no estoque de capital (incluindo a tecnologia). Quando estas teorias foram aplicadas no Terceiro Mundo, os recursos humanos foram também deixados de lado, já que eram excedentes. Atualmente as políticas econômicas ainda refletem este mesmo modelo macroeconômico. Para reforçar, coloca-se um questionamento feito pela revista “*The Economist*” (artigo traduzido pela Gazeta Mercantil em 10/out./89), como citado por Bellia (1996, p.149):

Imaginem um país que tenha extraído todo o seu carvão, queimado suas florestas, dizimado a vida natural, enchido seu ar com fumaça e seus rios com sujeira. Este país se tornaria mais pobre por causa disso? Sim, diz o bom senso. Não, dizem as contas nacionais.

Os autores sugerem então, que o Sistema Nacional de Contabilidade (SNC) incluía os recursos naturais no cálculo da renda nacional, visando monitorar os níveis de sustentabilidade do país. Tal procedimento possibilitaria reorientar as políticas econômicas, já que a macroeconomia baseia-se fortemente nos indicadores PIB (Produto Interno Bruto) e PNB (Produto Nacional Bruto) como indicativos do nível de atividade econômica e orientadores das políticas de gerenciamento econômico.

A fim de exemplificação, Bellia (1996) cita que não há grande mutação das contas nacionais ao se descobrir uma jazida de ferro como Carajás mas, ao explorá-la os valores obtidos com a venda do minério são adicionados à renda, não sendo considerados como um saque ao capital, mesmo sabendo-se que o minério de ferro é um recurso não renovável. Pearce *et all apud* Bellia (1996, p.150) destacam que,

além da garantia contra o empobrecimento, a conservação do Capital Natural é consistente com:

- equidade intergeracional;
- equidade intrageracional, naquilo que concerne às nações pobres e, também, aos pobres dos países ricos;
- resiliência às tensões e aos choques, e
- aversão ao risco.

No mesmo sentido, segundo Ekins *apud* Merico (1996), a criação de riqueza deve ir além da forma clássica (terra, trabalho, capital), devendo o fluxo monetário considerar os fluxos de matéria e energia, ficando: capital natural, capital humano, capital social e organizacional e capital manufaturado. Nesse sentido, as transformações ocorridas exigiriam a superação de inúmeras deficiências presentes nos indicadores de renda nacional. A incorporação do capital natural no PIB e PNB envolveria dois fatores: a depreciação e/ou consumo de capital natural e os devidos ajustes de custos, em função de gastos defensivos utilizados para eliminar, mitigar, neutralizar ou recuperar a degradação do ambiente, causada pelo processo produtivo. Melhor seria que um novo indicador individualizado, ou um conjunto deles, incorporassem questões sociais, éticas, ecológicas e econômicas. O ideal seria desenvolver indicadores para as 4 classes de capital de Ekins.

Alguns pesquisadores têm desenvolvido novos indicadores de geração de renda nacional. Anderson *apud* Merico (1996) estabeleceu 20 indicadores para 14 países, definindo níveis de bem-estar e correlação entre os países. São eles: porcentagem de crianças em idade escolar matriculadas na escola; analfabetismo; desemprego; média de consumo diário de calorias, relativo ao mínimo necessário; acesso a água potável; distribuição de renda; número de telefones disponíveis por 1000 pessoas; taxas de mortalidade infantil; taxas de perda de áreas florestadas; emissão de CO₂; crescimento populacional; reatores nucleares em operação; intensidade energética do processo produtivo, e PNB *per capita*.

Já a entidade britânica - *Environment Challenge Group*, desenvolveu 10 indicadores para acompanhar a evolução da qualidade ambiental e a eficácia de políticas públicas ambientais no Reino Unido, denominados indicadores verdes (*green gange*). São eles: número de espécies da fauna em declínio; perda de matas ciliares; urbanização de áreas rurais; população de pássaros em áreas agrícolas; qualidade dos rios; balneabilidade; evolução dos estoques de peixes; emissões de CO₂; emissões de NO_x, e importação de madeira extraída insustentavelmente.

2.4 A valoração dos impactos ambientais

De acordo com Benakouche & Cruz (1994) as ameaças globais, como o efeito estufa, o buraco na camada de ozônio, o desmatamento das florestas e as chuvas ácidas, e os problemas ambientais urbanos, como a poluição e o barulho, revelaram a importância da análise dos problemas ambientais do ponto de vista econômico. Com efeito, a economia ambiental da década de 80 preocupou-se em propor conceitos e instrumentos econômicos a fim de orientar as autoridades públicas no sentido de proteger o meio ambiente. As Figuras 10, 11 e 12 apresentadas a seguir ilustram, esquematicamente, o comportamento da economia (denominada linear) *versus* seu comportamento contemporâneo (dita não linear) e, por fim, o seu relacionamento com o meio ambiente (observa-se que as linhas pontilhadas, apesar de estarem separando os diversos elementos, representam a existência de trocas entre os mesmos).

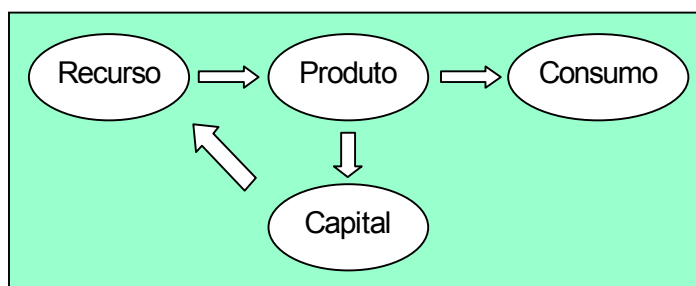


Figura 10: Comportamento linear da economia

Fonte: BENAKOUCHE & CRUZ (1994, p.101)

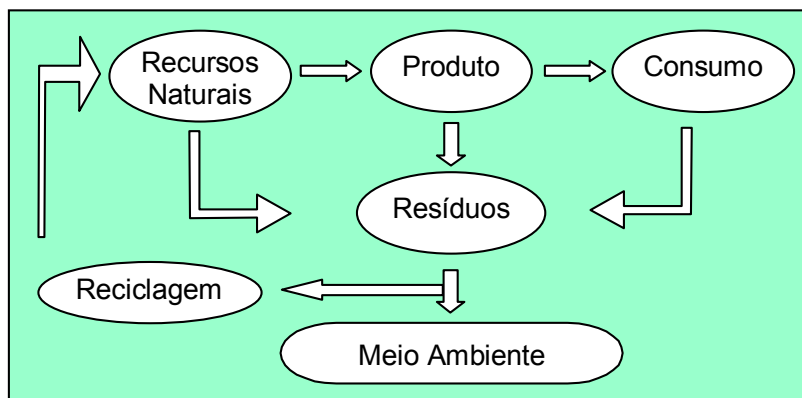


Figura 11: Comportamento não linear da economia

Fonte: BENAKOUCHE & CRUZ (1994, p.103)

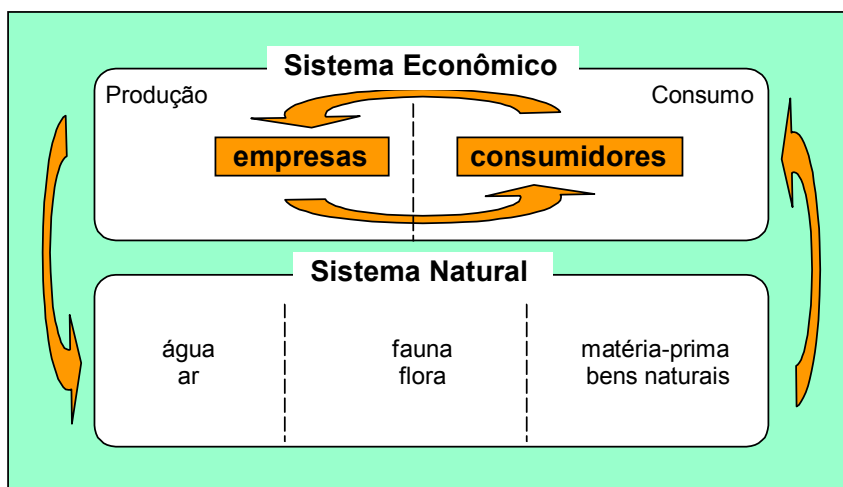


Figura 12: Interação economia com o meio ambiente

Fonte: BENAKOUCHE & CRUZ (1994, p.101)

Os processos empresariais podem gerar tanto impactos negativos no sistema natural, quanto positivos. Tudo dependerá das ações ambientais tomadas pelos dirigentes das empresas, o que pode vir a resultar em dispêndios ou em economias às mesmas, mesmo que investimentos sejam inicialmente realizados. Para que a empresa possa melhor definir quais ações devem ser tomadas, é necessário, então, reconhecer e classificar quais são os seus aspectos, impactos e custos ambientais.

2.4.1 Tipificação de aspectos, impactos e custos ambientais

Antes de discorrer-se sobre os métodos de valoração ambiental propriamente ditos, é importante conceituar-se os aspectos, impactos e custos ambientais, a fim de unificação da linguagem, já que a mesma pode incorrer em significados diferentes daquele que se pretende colocar. Assim, serão a seguir apresentadas tais tipificações, as quais fundamentaram algumas das etapas de desenvolvimento desse trabalho.

2.4.1.1 Tipificação de aspectos e impactos ambientais

As expressões “aspecto ambiental” e “impacto ambiental”, bastante conhecidas e utilizadas no trato das questões ambientais, estão definidas na NBR ISO 14001 (1996) de forma complementar, como pode ser visto a seguir.

Aspecto Ambiental: elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o ambiente.

Nota: um aspecto ambiental significativo é aquele que tem ou pode ter um impacto ambiental significativo.

Impacto ambiental: qualquer mudança no ambiente, quer adversa ou benéfica, inteira ou parcialmente resultante das atividades, produtos ou serviços de uma organização.

Já o significado da expressão “impacto ambiental” foi mais amplamente definido, podendo ser visualizado de forma mais específica, a seguir, na Resolução CONAMA nº 1 de 23/01/86 e, na continuidade, por outros autores, reunidos por Gomes (2002).

Então, impacto ambiental segundo a Resolução CONAMA nº 1 de 23/01/86 é:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- (I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- (II) as atividades sociais e econômicas;
- (III) a biota;
- (IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, e
- (V) a qualidade dos recursos ambientais.

De acordo com a seleção feita por Gomes (2002), impacto ambiental é:

Qualquer alteração no sistema ambiental físico, químico, biológico, cultural e sócio-econômico que possa ser atribuída a atividades humanas relativas às alternativas em estudo para satisfazer as necessidades de um projeto. (CANTER, 1977)

Impacto ambiental pode ser visto como parte de uma relação de causa e efeito. Do ponto de vista analítico, o impacto ambiental pode ser considerado como a diferença entre as condições ambientais que existiriam com a implantação de um projeto proposto e as condições ambientais que existiriam sem essa ação. (DIEFFY, 1975)

Uma alteração (ambiental) pode ser natural ou induzida pelo homem, um efeito é uma alteração induzida pelo homem e um impacto inclui um julgamento do valor da significância de um efeito. (MUNN, 1979)

Impacto ambiental é a estimativa ou o julgamento do significado e do valor do efeito ambiental para os receptores natural, sócio-econômico e humano. Efeito ambiental é a alteração mensurável da produtividade dos sistemas naturais e da qualidade ambiental, resultante de uma atividade econômica. (HORBERRY, 1984)

Na continuidade de seu trabalho Gomes (2002) procurou reunir os mais diferentes tipos de impactos ambientais, classificando-os como segue.

- **Impacto positivo ou benéfico:** quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
- **Impacto negativo ou adverso:** quando a ação resulta em danos à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
- **Impacto direto:** quando resulta de uma simples relação de causa e efeito, também chamado impacto primário ou de primeira ordem.

- **Impacto indireto:** quando é uma reação secundária em relação à ação ou quando é parte de uma cadeia de reações; também chamado impacto secundário ou de enésima ordem (segunda, terceira etc.), de acordo com a sua situação na cadeia de reações.
- **Impacto local:** quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações.
- **Impacto regional:** quando o efeito se propaga por uma área e suas imediações.
- **Impacto estratégico:** quando é afetado um componente ou recurso ambiental de importância coletiva ou nacional.
- **Impacto imediato:** quando o efeito surge no instante em que se dá a ação.
- **Impacto a médio e longo prazo:** quando o efeito se manifesta depois de decorrido certo tempo após a ação.
- **Impacto temporário:** quando o efeito permanece por um tempo determinado.
- **Impacto permanente:** quando, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar, num horizonte temporal conhecido.

A expressão “Impacto Ambiental” tornou-se mais conhecida a partir da década de 60, com a gradativa tomada de consciência sobre a importância do meio natural para a sobrevivência da humanidade. Assim, o sistema governamental de aprovação de projetos não podia mais considerar apenas os aspectos tecnológicos, em detrimento das questões culturais e sociais. Então, a partir da década de 70 adota-se em vários países, inclusive no Brasil, o sistema de Estudo de Impacto Ambiental – EIA – e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, o qual reflete as suas conclusões. O EIA/RIMA tornou-se um valioso instrumento para o licenciamento de projetos de atividades poluidoras ou modificadoras do meio ambiente já que, a fim de torná-los ambientalmente viáveis, promove a discussão dos mesmos em todos os níveis, no intuito de contemplar os anseios conservacionistas, sociais e econômicos da sociedade.

Já a expressão “Aspecto Ambiental” tornou-se mais notória a partir da divulgação e utilização da NBR ISO 14001 (1996), a qual determina o estabelecimento e a manutenção de procedimentos para a identificação dos aspectos ambientais de atividades, produtos ou serviços realizados pela organização, onde a mesma possa controlar e influenciar, a fim de definir quais têm ou possam vir a ter impactos ambientais significativos sobre o meio ambiente.

2.4.1.2 Tipificação de custos ambientais

De acordo com Ribeiro (1998a, p.89), os custos ambientais compreendem todos aqueles gastos relacionados direta ou indiretamente com a proteção do meio ambiente e que serão ativados em função de sua vida útil, ou seja:

- amortização, exaustão e depreciação;
- aquisição de insumos para controle, redução ou eliminação de poluentes;
- tratamento de resíduos dos produtos;
- disposição dos resíduos poluentes;
- tratamentos de recuperação e restauração de áreas contaminadas;
- mão-de-obra utilizada nas atividades de controle, preservação e recuperação do meio ambiente etc.

De outra forma, Moraes (2000, p.9), cita a classificação dos custos ambientais, sugerida pela Agência Americana de Proteção Ambiental (EPA), como segue:

- custos convencionais;
- custos potencialmente ocultos;
- custos com contingências, e
- custos de imagem e relacionamento.

Os **custos convencionais** incluem os gastos associados com os aspectos ambientais tangíveis dos processos e atividades exercidas pela entidade, tais como os investimentos em equipamentos, matéria-prima, mão-de-obra e materiais indiretos. A utilização de mecanismos de controle para estes custos induzem ao aumento da eficiência pela eliminação do desperdício dos recursos.

Os **custos potencialmente ocultos** incluem os gastos oriundos de atividades necessárias para que a empresa enquadre-se dentro das normas reguladoras de proteção ambiental ou políticas ambientais da própria organização. Destacam-se os custos com monitoramento ambiental, treinamento de funcionários, relatório ambiental, entre outros.

Os **custos com contingências** envolvem os gastos aos quais a empresa pode estar sujeita, mas que depende de outros fatores extrínsecos para a sua efetivação. Incluem-se os custos com regulamentações, multas e penalidades por danos ao meio ambiente, gastos com recuperação de recursos naturais danificados etc.

Os **custos de imagem e relacionamento** envolvem os gastos necessários para a divulgação do desempenho ambiental da empresa aos acionistas, comunidade e

governo. A preocupação da empresa em relação à preservação do meio ambiente pode melhorar ou prejudicar o relacionamento da empresa com terceiros e os impactos podem implicar em custos adicionais ou perdas financeiras por multas ou indenizações.

Os custos ambientais podem, ainda, serem tipificados em decorrência das falhas que houverem no processo operacional para o controle ambiental. Aproveitando a segregação de custos sugerida por Robles Júnior (1994) e adaptada para a valoração ambiental por Campos (1996), tem-se o seguinte:

- Custos de controle ambiental:
 - custos ambientais de prevenção, e
 - custos ambientais de avaliação.
- Custos das falhas do controle ambiental:
 - custos ambientais das falhas internas, e
 - custos ambientais das falhas externas.

Os **custos de controle ambiental** são aqueles incorridos para implementação e manutenção do sistema de proteção ambiental; ocorrem também no departamento de gerenciamento ambiental e nas atividades de operacionalização do sistema, os quais podem ocorrer em um único departamento, ou em atividades ambientais executadas em diversos departamentos da linha operacional.

Os **custos das falhas do controle ambiental** são aqueles incorridos para adequação do nível de eficiência e eficácia da empresa, também chamados custos da não-conformidade, pois se referem ao reprocessamento de atividades, a áreas contaminadas e aos custos inerentes à devolução de produtos, como expedição, recepção, retorno ao estoque, compensações pela falha, descontos, abatimentos, etc.

Além de sua tipificação é importante observar que alguns custos poderão vir a sofrer alteração a partir da incorporação da questão ambiental na estratégia organizacional das empresas, tais como:

- a) **Custos de capital:** investimento em novas instalações, em tecnologias limpas e na adequação da manutenção à infra-estrutura, imóveis e equipamentos;
- b) **Custos operacionais:** utilização mais racional e eficiente dos insumos produtivos, como conservação de energia e água;

- c) **Custos financeiros:** financiamento em investimentos, infra-estrutura, inovações, mudança nos processos produtivos, treinamento de pessoal etc.;
- d) **Custos legais:** tendem a aumentar em função do rigor da legislação, a sua não observação pode levar a empresa a enfrentar determinadas ações legais;
- e) **Custos de não adequação as normas e passivos ambientais:** despesas ocorridas em função da recuperação de áreas danificadas, de indenizações pagas a pessoas e instituições prejudicadas, de multas, taxações e impostos pela falta de adequação ambiental etc.;
- f) **Custo de pessoal:** investimento em conscientização e formação ambiental a todos os trabalhadores da empresa, e
- g) **Outros fatores de custo:** melhoria nos sistemas informativos empresariais, perda de clientela, publicidade negativa, publicidade positiva etc.

2.4.2 A dificuldade de mensuração dos custos ambientais

Segundo Merico (1996), a questão ambiental tem sido tratada pela microeconomia, a qual procura internalizar no preço dos produtos os custos dos efeitos ambientais externos da produção – as externalidades, buscando refletir assim a degradação ambiental. Por regra, procura analisar o custo-benefício de uma atividade localizada, definindo a escala ótima de produção, a partir da qual o custo marginal aumenta, enquanto os benefícios marginais decrescem.

O ponto nevrálgico é que uma alteração localizada no ecossistema, tanto danosa quanto benéfica, pode afetar globalmente o planeta e seus habitantes. Neste sentido, a questão ambiental deveria ser tratada sempre em nível global, ou seja, pela macroeconomia, que representa o agregado de todas as microatividades. Vide a representação gráfica da questão ambiental *versus* a questão econômica na Figura 13.

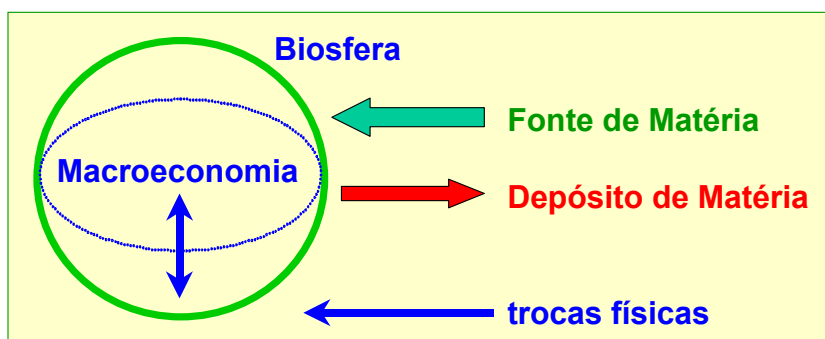


Figura 13: A economia do meio ambiente tratada no campo da macroeconomia

Fonte: Adaptado de MERICO (1996)

O autor assevera que nos livros expoentes sobre macroeconomia, não há nenhum comentário sobre meio ambiente, recursos naturais, poluição e esgotamento. A atual discussão refere-se apenas ao trabalho e ao capital, o qual, aliados à eficiência, impulsionam o crescimento. Assim, a macroeconomia não tem uma escala ótima de crescimento, isto é, não tem limite, podendo crescer indefinidamente, o que é uma irracionalidade em se tratando da questão ambiental, já que vivemos num planeta praticamente sem troca de matéria e energia, exceto solar, portanto, limitado.

Para Daly (1991), não é preciso uma análise mais refinada sob uma visão defeituosa mas, sim, de uma nova visão. A necessária mudança na visão é imaginar a macroeconomia como um subsistema aberto de um ecossistema natural finito, que possui uma determinada capacidade de regeneração daquilo que é extraído, aliado à capacidade de absorção dos rejeitos, ou seja, devem ser avaliados seu balanço de massa, entropia e finitude, e não apenas a subjetiva e isolada troca de valores.

Além disso, a distribuição dos recursos naturais pelo planeta não tem sido homogênea. De acordo com Merico (1996), os países 20% mais ricos consomem 70% da energia produzida no mundo, enquanto que os países 20% mais pobres consomem apenas 1,4% da energia produzida no mundo. É necessário que se agregue o conceito de capacidade de suporte à macroeconomia, a qual pode ser visualizada como a marca d'água no meio marítimo. Não importa quão bem se distribua o peso no barco, uma vez que a marca d'água seja ultrapassada, o barco afundará. Uma das principais tarefas da nova economia, ou seja, da economia ecológica, é criar uma instituição análoga a marca d'água.

Como exemplo, cita-se a poluição de um dos recursos mais importantes do planeta: a água, retratado por Margulis (1990). Verifica-se um saturamento da capacidade natural dos rios e lagos de absorverem os poluentes e regenerarem-se. Esta capacidade, e não simplesmente o recurso água, constitui um recurso natural renovável. Se as quantidades de dejetos despejadas na água forem muitas elevadas, ultrapassando sua capacidade de absorção e regeneração, ela tenderá a extinguir-se. Em outras palavras, levada em níveis muito baixos, a água praticamente desaparece, exigindo um tempo muito grande para a sua recuperação. Atualmente,

isto está ocorrendo com florestas naturais, solos agrícolas, ar das cidades (em menor escala), entre outros.

Continuando, o autor cita a questão energética, a qual também está intimamente ligada à questão ambiental quanto à exaustão dos recursos naturais, pois todas as fontes de energia utilizadas são provenientes destes: isto se aplica à energia do petróleo e seus derivados, ao gás natural, às energias hidroelétrica e termoelétrica, à lenha e à biomassa em geral, à energia nuclear (urânio), à energia solar, eólica, dos mares, e assim por diante. O que varia é a tecnologia utilizada para transformar o recurso natural em energia útil, o qual depende do objetivo final.

Em detrimento do exposto, então a escala econômica adequada deveria ser definida por limites biofísicos sustentáveis. Entretanto, quem decide na realidade não é a natureza, e sim o mercado. Segundo Merico (1996), duas regras básicas são necessárias para garantir-se a capacidade de sustentação: a primeira é não retirar dos ecossistemas mais que sua capacidade de regeneração e a segunda é não lançar aos ecossistemas mais que sua capacidade de absorção.

Nesse sentido, economistas da linha neoclássica e ambientalista têm reconhecido a independência de metas de alocação de eficiência e justa distribuição. Estes, em geral, estão de acordo que o melhor é deixar que os preços atuem com eficiência, para promover o equilíbrio com a política de distribuição de renda. O ponto a ser questionado é que não há apenas dois, mas três valores em conflito: a alocação com relação a eficiência, a distribuição com relação a justiça e a escala (o tamanho físico da população multiplicado pelo uso *per capita* dos recursos) com relação a sustentabilidade, o que, de acordo com Daly (1991), implica em duas visões limites sobre o subsistema econômico. São elas:

- primeira visão: refere-se a um subsistema infinitesimalmente pequeno em relação ao sistema total, onde a escala torna-se irrelevante porque o subsistema é negligenciado. A escala ótima é chamada de antropocêntrica e visa o crescimento através da reprodução do capital, não sendo considerados os valores intrínsecos do ser humano, e
- segunda visão: refere-se a um subsistema que coexiste com o sistema total, quando todas as coisas estão incluídas na economia, então este subsistema não pode crescer. A escala ótima é chamada de biocêntrica e preocupa-se com o equilíbrio entre as espécies e seus habitantes, reconhecendo que outras espécies têm valor intrínseco independente, relativo ao seu valor instrumental

para os seres humanos. Hoje existe um esforço da economia americana para corrigir a contabilidade de renda por consumo do capital natural.

2.4.3 Principais métodos de valoração ambiental

A questão ambiental, aliada as externalidades geradas no processo produtivo, trouxe modificações nas análises de custo-benefício, devido à captação de elementos não incorporados na análise econômica dos recursos naturais.

A fim de preencher esta lacuna, os métodos de valoração econômica pretendem determinar a equivalência monetária dos bens ambientais. As avaliações baseiam-se, de acordo com a Fundação Universitária Iberoamericana (2001, p.32), em dois conceitos fundamentais: a “Disposição a Pagar” (DAP) e a “Disposição a Receber uma Compensação” (DAR).

A “**disposição a pagar**” de um indivíduo define-se como a quantidade máxima de dinheiro que este estaria disposto a pagar por um bem ambiental ou por ter a garantia de que um projeto de melhoria ambiental vai ser realizado. De fato, consiste em perguntarmos qual quantidade de dinheiro seria paga por uma floresta, por aquele trecho de um rio ou por 10 m³ de ar não contaminado? A quantidade paga denomina-se “variação compensatória”.

A “**disposição de receber uma compensação**” seria a quantidade que o indivíduo demandaria, por aceitar de forma voluntária, não desfrutar de um bem ambiental ou por não realizar um projeto de melhoria ambiental. A quantidade aceita denomina-se “variação equivalente”.

De acordo com Bellia (1996), a Fundação Universitária Iberoamericana (2001) e Merico (1996), para valorar os bens ambientais deve-se estar ciente que o valor econômico total de um recurso pode ser constituído por mais de um tipo de valor.

Explicitando, ele é formado pela soma do valor de uso e do valor intrínseco de um determinado bem. O valor de uso deriva da utilização do ambiente, como a extração de recursos minerais ou a observação de pássaros. Já o valor intrínseco é o valor dado a um bem, sem que haja relação alguma com o interesse de uso pelos seres humanos, mesmo que potencial, tal como uma determinada espécie de planta ocorrente em área específica ou determinada espécie de inseto.

Para eles, quando o valor econômico total é igual ao valor de uso, pode ainda ser subdividido em valor de uso direto (madeira, minerais, peixes etc.), indireto (regulação climática, serviços ambientais de absorção de resíduos da produção e consumo, ciclo hidrográfico, funções da biodiversidade etc.), e em valor de opção (valor de uso potencial). Quando o valor econômico total ultrapassa o valor de uso,

diz-se que o valor excedente é o valor de não-uso (ou valor intrínseco), sendo uma de suas principais categorias o valor de existência, o qual procura evitar que determinado recurso venha a faltar no futuro. Assim, a Figura 14 mostra os vários tipos de valor que compõem o valor econômico total (VET).

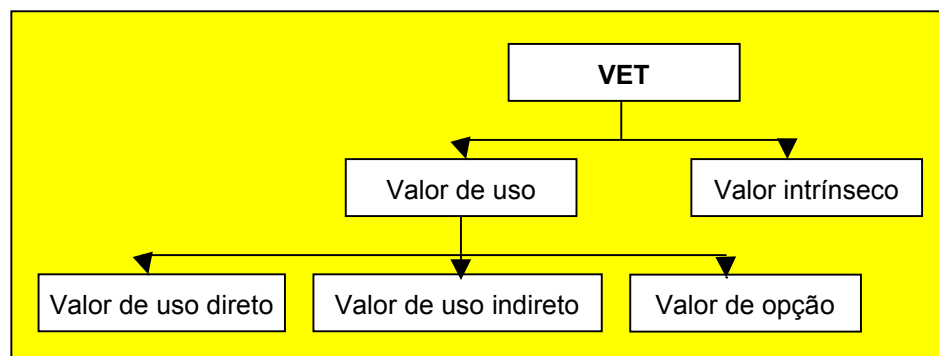


Figura 14: Formas do valor econômico total - VET

Fonte: Adaptado de BENAKOUCHE & CRUZ (1994, p.114)

A fim de melhor esclarecer a diferença entre estes diversos tipos de valor, apresenta-se, a seguir, a Figura 15 com os vários tipos de uso que a água pode proporcionar.

Benefício	Tipo de uso	Local	Finalidade de uso
Benefícios para os agentes	uso direto	do rio	recuperação: natação, navegação
			comércio: pesca, navegação
		da água	municipalidade: água potável
			agricultura: irrigação
			indústria-comércio: refrigeração
	uso indireto	proximidade do rio	recreação: piquenique, naturismo
Benefícios intrínsecos para os agentes	uso potencial	opção	descanso
			satisfação estética
	sem uso	existência	uso potencial a curto prazo
			uso potencial a longo prazo
			patrimônio: preservação ambiental de qualidade para o presente e futuras instalações
			por procuração: satisfação procurada pelo uso de outros deste patrimônio

Figura 15: Usos da água

Fonte: BENAKOUCHE & CRUZ (1994, p.111)

Assim, na opinião de Merico (1996), a internalização dos custos ambientais procura associar ao preço final do produto o custo da degradação ambiental ou do consumo dos recursos naturais. Seria muito interessante, para efeitos comparativos, estabelecer-se uma metodologia única de mensuração dos recursos naturais. Mas

existe uma infinidade de circunstâncias e ecossistemas específicos configurando uma diversidade bastante elevada. Nesta perspectiva apresentam-se, a seguir, alguns métodos de valoração ambiental desenvolvidos para situações específicas.

2.4.3.1 Métodos diretos de valoração ambiental

Merico (1996) cita que os métodos diretos de valoração ambiental podem estar relacionados diretamente aos preços de mercado ou à produtividade. São possíveis de serem aplicados quando uma mudança na qualidade ambiental ou na quantidade de recursos naturais afeta a produção ou a capacidade produtiva do processo econômico.

Continuando, o autor aduz que os métodos de valor de uso direto, como o do preço líquido, das mudanças na produtividade e dos custos de doenças, basicamente utilizam os preços dispostos no mercado a fim de avaliar os quantitativos ambientais perdidos. Já os métodos de uso direto como dos custos de mitigação, de reposição e de *El Serafy* utilizam preços de mercado de gastos potenciais, relacionando-os com o bem natural em questão, ou seja, avaliam os custos que estariam envolvidos com a perda da qualidade ambiental, ou associados com uma eventual substituição de algum serviço ambiental degradado.

O **método do preço líquido** é bastante utilizado para a valoração do consumo de capital natural principalmente, quando se objetiva a contabilidade de estoques de recursos naturais e sua dedução da contabilidade de renda (nacional ou regional). Considera como valor do recurso, o preço líquido de mercado do recurso natural (ou seja, deduzido seus custos de extração) multiplicado pelas unidades físicas do recurso. Apesar de só poder ser utilizado para recursos que já possuam preço no mercado, oferece uma boa noção de valor, requerendo apenas dados atuais de preços e custos de extração.

O **método de mudanças na produtividade** é mais utilizado para medir os custos ambientais do processo de desenvolvimento, como a queda da produtividade agrícola associada as perdas do solo, a qual pode demonstrar o custo ambiental da degradação do solo; a diminuição da produtividade humana associada à poluição atmosférica e sonora, que pode evidenciar o custo dessas formas de poluição; as reduções na produtividade econômica devido à escassez e/ou contaminação de recursos hídricos, que evidenciam o impacto da perda desses recursos. Concluindo,

este método busca avaliar as mudanças físicas na produção, pela utilização de valores de mercado, que são incorporados na análise econômica.

O **método pelo custo de doenças** valora os custos de poluição, relacionando-os com a morbidade (morte por doença, ou pelo que a causa). O nível de exposição à poluição é associado ao nível de saúde humana. Contabilizam-se então, as perdas de produtividade resultantes de doenças e todo e qualquer fator que implique em despesas, como custos médicos, hospitalares, de medicamentos etc.

O **método de custos de mitigação** é útil para valorar funções econômicas do ambiente natural, pois se baseia no estabelecimento de padrões da qualidade ambiental e na estimativa do custo monetário para se manter ou alcançar tais padrões.

O **método dos custos de reposição** avalia os gastos que seriam necessários para repor a capacidade produtiva de um recurso natural que tenha sido degradado. Estes custos podem ser interpretados como o valor da degradação ambiental. Os custos de reposição seriam os valores reais, a preço de mercado, de alternativas tecnológicas capazes de (pelo menos em parte) restaurar serviços ambientais que eventualmente tenham sido destruídos, provocando a diminuição no fluxo dos mesmos.

O **método de El Serafy** calcula o consumo dos estoques de recursos minerais, mas também pode ser aplicado a florestas e a outros recursos. As receitas líquidas dos minerais são separadas em duas componentes: a primeira é o consumo de capital – medido através da renda obtida pela utilização dos estoques dos recursos, ou pelo “custo de uso”, ou ainda por sua depreciação econômica, e a outra é a renda verdadeira, ou o valor adicionado, traduzido como a recompensa pelo esforço humano. Uma série finita de rendimento da venda dos recursos extraídos necessitaria ser convertida para uma série infinita de renda verdadeira, a fim de que os valores capitalizados das duas séries tornem-se iguais.

2.4.3.2 Métodos indiretos de valoração ambiental

Os métodos de valor de uso indireto baseiam-se em avaliações subjetivas observadas no comportamento do mercado, ou pela construção de mercados hipotéticos, de acordo com Merico (1996). Servem para evidenciar preferências individuais, relacionadas às funções de utilidade. São aplicáveis aos elementos da

natureza, como biodiversidade, patrimônio paisagístico, áreas de proteção ambiental, áreas de lazer, ou para qualquer situação na qual não existam valores de mercado. Os principais métodos são os de valoração contingente, custos de viagens e valores hedônicos, os quais são descritos a seguir, com base em Bellia (1996), Benakouche & Cruz (1994), May (1995) e Merico (1996).

O **método de valoração contingente** visa estimar o valor monetário dos bens e serviços ambientais com base nas preferências expressas por consumidores potenciais, ou seja, estima-se o valor que o consumidor estaria disposto a pagar – DAP - pelo aproveitamento de um bem natural, ou a quantia de dinheiro que ele estaria disposto a receber - DAR - como compensação pela perda desse benefício, contingenciado em uma situação hipotética específica, através da utilização da técnica de entrevista.

O **método de custos de viagens** busca medir os benefícios proporcionados pelos locais de recreação ao ar livre (ambientes protegidos, parques, áreas de lazer), e em compará-los com os benefícios econômicos que poderiam ser obtidos se esses tivessem um outro uso. Aplicado também quando da contaminação de praias em épocas de alta estação, onde o custo de viagem estabelece os danos derivados da perda de despesas turísticas. Considera-se o valor do tempo gasto pelos usuários para deslocamento e permanência no local, ingressos ao local e despesas de viagem. Assim sendo, a idéia básica consiste em mensurar a DAP segundo dois parâmetros: o dinheiro e o tempo gasto para se deslocar até o local ambiental.

O **método de valores hedônicos** utiliza preços de mercado para bens e serviços ambientais a fim de estimar um valor ambiental embutido no preço observado, ou seja, nos “atributos ambientais” (área verde disponível próxima ao imóvel, imediações de serviços tais como escola, supermercado etc.), e no nível de poluição local. Preços de imóveis ou diferenças salariais são usados para evidenciar valores implícitos de fatores ambientais que, dado o seu caráter abstrato, seriam difíceis de valorar. É bastante comum identificar-se diferenças no valor de propriedades para estimar o valor paisagístico de determinados ambientes, ou para estimar o valor de um ambiente livre de poluentes. Já aumentos salariais são oferecidos para se compensar o trabalho em áreas poluídas, o que também pode ser utilizado para valorar impactos ambientais.

2.5 Métodos de análise ambiental

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2002), os métodos de análise ambiental procuram destacar e avaliar os custos e os benefícios sociais que resultarão de projetos de investimento, no intuito de auxiliar a tomada de decisão quanto a realização, ou não, dos mesmos. Por benefício entende-se os bens e serviços ecológicos, cuja conservação acarretará em sua recuperação ou manutenção para a sociedade, impactando positivamente o bem-estar das pessoas. Já os custos representam o bem-estar que se deixou de ter em função do desvio dos recursos da economia para políticas ambientais em detrimento de outras atividades econômicas.

Quanto a sua importância para análise de políticas ambientais, Pereira (2002, p.4), analista de controle externo do Tribunal de Contas da União (TCU), afirma o seguinte:

A gestão ambiental é eminentemente pública e obviamente envolve recursos escassos. Assim, a avaliação de políticas públicas precisa incorporar instrumentos e técnicas que façam com que as conclusões e recomendações ganhem força persuasiva no campo científico para que não se corra o risco de ficar apenas no discurso de que é preciso proteger o meio ambiente a qualquer custo, dada a imposição ética de tal ação. Esse “custo” não pode ser “qualquer custo”, pois os recursos públicos são escassos e têm um custo de oportunidade.

Continuando o mesmo autor, Pereira (2002, p.4), complementa sua afirmação apontando os benefícios advindos de tais métodos de análise:

os órgãos de controle externo, ao incorporarem tal técnica como um dos procedimentos padrões de avaliação da gestão pública ambiental, estariam em melhores condições de: (1) dar uma resposta técnica e objetiva à preocupação da sociedade em proteger o meio ambiente, mas sem sacrificar outras áreas igualmente importantes, ou seja, minimizando os custos para maximizar o bem-estar social (eficiência com efetividade); (2) dialogar com os formuladores de política em uma linguagem técnica usando seus próprios paradigmas para questionar a escolhida opção de linha de ação; (3) não correr o risco de embarcar no discurso inflamado e panfletário de ambientalistas que pregam a proteção ambiental a qualquer custo; (4) mas, sim, ter um discurso claro, técnico e passível de averiguação objetiva, portanto com maior poder de persuasão junto às instituições e à sociedade como um todo.

Nesse sentido, a literatura dos últimos dez anos tem discutido as principais propostas de adoção do critério econômico para a análise do gerenciamento dos recursos naturais.

- Análise Custo-Benefício (ACB)
- Análise Custo-Utilidade (ACU)
- Análise Custo-Eficiência (ACE)

As três metodologias baseiam-se, segundo Barros (2001) e o Ministério do Meio Ambiente (2002), apenas em duas variáveis: custo e benefício. Então, simplificada, tem-se duas equações que devem ser obedecidas: “ $B - C > 0$ ” e “ $B/C > 1$ ”, ou seja, os benefícios resultantes da aplicação de uma estratégia deverão ser sempre maiores do que os custos para alcançá-los. Mas estimar tais custos e benefícios nem sempre é uma tarefa trivial, pois requer primeiro a capacidade de identificá-los e, segundo a definição, *a priori*, de critérios que tornem suas estimativas comparáveis entre si e no tempo.

Quanto aos métodos propriamente ditos, assevera o Ministério do Meio Ambiente (2002), que a ACB e a ACU são métodos determinantes de prioridades, enquanto a ACE é um método mais voltado à definição de ações, quando as prioridades já foram definidas.

2.5.1 Análise custo-benefício

A análise custo-benefício foi o primeiro método formal de avaliação (ambiental) conhecido, sendo ainda o mais aceito. Inicialmente foi desenvolvida para projetos de engenharia, principalmente estruturas hidráulicas. Hoje em dia está sendo aplicado em outros campos, como a ordenação e a gestão dos recursos, os programas educativos, os projetos de construção, entre outros. (DICCIONARIO DE LA NATURALEZA *apud* REDE AMBIENTE, 2002)

Quanto a seu objetivo, a análise custo-benefício visa determinar a eficiência econômica global de projetos de investimentos públicos ou privados em obras infra-estruturais. Para tanto, atribui valor econômico a todos os efeitos dos projetos em estudo. Os efeitos negativos são encarados como custos e os positivos são tratados como benefícios, ou conseqüências. Assim, escolhe-se entre os vários projetos aquele que apresente a maior diferença positiva entre benefícios (econômicos e sociais) e custos globais. De forma simplificada, este é o processo norteador das tomadas de decisão das empresas, que procuram maximizar o lucro no intuito de continuarem a expandir os negócios. (DECONTO, 2001; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002; RIBEIRO, 1998)

Como o método traduz todos os efeitos em valor monetário, ou seja, trabalha somente com a variável quantitativa, Ribeiro (1998) afirma que o resultado a ser

obtido deverá ser ambientalmente correto, isto é, recursos e procedimentos utilizados não deverão impactar negativamente o meio ambiente.

Na prática, o método ACB identifica e mede, em unidades monetárias, todos os custos e benefícios advindos de projetos concorrentes, para então comparar as diversas alternativas, a fim de definir qual delas proporcionará um melhor resultado à organização, sendo este o seu maior diferencial. A ACB é considerada a forma mais geral de avaliação econômica, mas não é a única, devido a grande e freqüente dificuldade em medir e/ou quantificar em unidades monetárias as diferentes formas de benefício. (BANNOCK *et alii*, *apud* REDE AMBIENTE, 2002; BARROS, 2001; RIBEIRO, 1998)

Quando custos e benefícios refletem os gastos a preços de mercado dos bens e serviços comprados ou vendidos, o processo de identificação e estimação é mais simples e objetivo. Custo e benefício serão, respectivamente, o somatório dos valores monetários entre gastos e receitas. Por outro lado é necessário estabelecer-se preços de mercado fictícios, quando bens e serviços públicos não são transacionados em mercado e, portanto, não têm preços definidos, como muitos dos recursos ambientais. Outra situação é quando os preços de mercado não estão de acordo com as regras da concorrência perfeita, como no caso de monopólios e subvenção de impostos. Além disto, o consumo de gerações futuras também deve ser considerado e, assim, há que se incorporar questões distributivas intertemporais. (DECONTO, 2001; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002)

Teoricamente, a análise custo-benefício deve considerar todos os benefícios e custos associados com a estratégia em questão, independentemente de quem se beneficia ou arca com os custos. Na prática, entretanto, isto não é feito sempre assim. Por exemplo, se um custo for distribuído para um grande número de pessoas, ele pode não ser reconhecido como custo. O custo da poluição do ar em muitas partes do mundo poderia ser enquadrado em tal categoria. Debates sobre como computar benefícios e custos para as gerações futuras, bem como aquelas acerca de objetos não-animados, tais como rios, e não-humanos, tais como espécies ameaçadas de extinção, também são comuns. (RIBEIRO, 1998)

Assim, o Ministério do Meio Ambiente (2002) ressalta que, identificando a forma como custos e benefícios são distribuídos à sociedade, pode-se encontrar maneiras de conciliar outras alternativas e de construir consensos que facilitem a implementação política. Então, o uso da ACB nestas bases é um movimento

precursor muito importante para que a sociedade possa implementar um critério de abordagem ecológico-econômica mais sofisticado.

2.5.2 Análise custo-utilidade

Para Barros (2001) e o Ministério do Meio Ambiente (2002), a análise custo-utilidade diferencia-se da análise custo-benefício por agregar medidas físicas a medida econômica para a interpretação dos benefícios. Nesse sentido, têm-se observado consideráveis esforços de pesquisa para calcular os indicadores de benefícios, como por exemplo: insubstitutibilidade, vulnerabilidade, grau de ameaça, representatividade e criticabilidade.

É auferido um peso absoluto para cada indicador e os benefícios das opções (de política, programas ou projetos) são avaliados através da ponderação dos mesmos. Os resultados finais são, então, calculados para cada opção, a qual representará uma média ponderada para todos os critérios imputados.

O principal problema metodológico desta análise é justamente a determinação de escalas coerentes e aceitáveis que representem a importância relativa dos diferentes critérios, isto é, as ponderações destes. Além disso, pode-se dizer que sua abordagem é muito custosa e, assim, estaria acima da capacidade institucional, do compromisso político e da aceitação social nos países em desenvolvimento. Portanto, a participação dos atores sociais relevantes, a integração governamental e o debate político são o único caminho para minimização das restrições.

2.5.3 Análise custo-eficiência

A partir do foco num determinado benefício a ser alcançado, a análise custo-eficiência procura identificar a melhor estratégia de implementação, relacionando os custos a serem despendidos em cada estratégia à sua eficiência.

De outra forma, Pereira (2002) ressalta que a análise custo-eficiência pode também ser denominada de análise custo-efetividade, devido a literatura discriminar dois tipos de procedimentos capazes de retratar as mudanças efetivamente produzidas na natureza: a avaliação de eficiência e a avaliação de eficácia. O conceito de eficiência diz respeito à relação entre os resultados e os custos envolvidos na execução de um projeto ou programa. Já a noção de eficácia refere-se

ao grau em que se alcançam os objetivos e metas do projeto na população beneficiária, em um determinado período de tempo, independentemente dos custos implicados.

Então, no entender de Barros (2001) e o Ministério do Meio Ambiente (2002), a ACE parte de uma prioridade pré-definida, ou seja, de um benefício a ser alcançado. Assim, não ordena as opções para a definição de prioridades, é apenas um instrumental utilizado para a definição de ações, onde a prioridade está devidamente definida. Haverá também situações de decisão nas quais os custos de avaliação do projeto excedam aos ganhos de eficiência sob a ótica das análises custo-benefício e custo-utilidade, tendo a análise custo-eficiência um importante papel na orientação de ações de gestão.

Em detrimento dos outros tipos de análise apresentados, os autores defendem que a ACE é utilizada nos casos em que há muita dificuldade de valoração de benefícios ou utilidades, ou quando os custos estiverem acima da capacidade institucional. Assim, as prioridades são ordenadas somente com base no critério ecológico, não havendo uma valorização dos benefícios. Os custos são medidos em unidades monetárias e os benefícios em unidades naturais.

A análise busca comparar as várias alternativas disponíveis a fim de obter-se o efeito desejado, mesmo que ocorram em diferentes intensidades. Desta maneira, é possível identificar a opção que assegure a obtenção do resultado desejado aos menores custos, mesmo que a comparação entre as várias alternativas não seja perfeita.

2.6 Conclusões do capítulo

A questão ambiental está em plena ebulição e providências concretas para sua mitigação estão sendo tomadas. Mas, para que realmente seja praticada uma sociedade sustentável o sistema capitalista deverá ser capaz de operar em novas bases e isso só ocorrerá através da mudança das relações capitalistas, pela inclusão ambiental e social, sem que a taxa de lucro seja bruscamente prejudicada.

Estudiosos têm estado atentos a questão ambiental desde a década de 60, onde analisava-se a forma de utilização dos recursos naturais sob a ótica do ótimo uso econômico. Atualmente busca-se processos sustentáveis, pelo reconhecimento de

que os recursos naturais e serviços ambientais têm funções e valores econômicos positivos.

Cada nação deve procurar fazer a sua parte, buscando internalizar as externalidades das atividades econômicas, através da aplicação de políticas ambientais e de indicadores macroeconômicos que incorporem questões sociais, éticas, ecológicas e econômicas no cálculo da renda nacional. Muitas conferências e acordos têm sido feitos mesmo assim, a convergência de opiniões e atitudes em nível mundial ainda é utópica. Haja vista a não aceitação do Protocolo de Kyoto pelos EUA, jogando por terra as negociações feitas até então para reduzir as emissões dos gases que provocam o efeito estufa.

As externalidades quando localizadas podem ser tratadas por meio de mecanismos de internalização de custos. Quando generalizadas o caminho seria calcular a produção de bens e a utilização de recursos naturais de acordo com a capacidade de suporte do ecossistema, para que os preços do mercado refletissem a escala ótima da economia, onde o próprio mercado calcularia os preços correspondentes. Mas, o mais comum é a externalização das externalidades generalizadas para o mercado mundial, significando a globalização dos custos sociais. Tem-se então, no mínimo dois grandes entraves: o reconhecimento das externalidades como tal e, logo a seguir, a mensuração dos custos ambientais.

Apesar das dificuldades de mensuração das externalidades e de sua conflituosa incorporação na produção econômica, algumas empresas têm constatado que somente identificar e mitigar impactos ambientais, seja pelo cumprimento da legislação, seja pela aplicação de sistemas de gestão ambiental, não é suficientemente estratégico para mantê-las no mercado. Tais organizações precisariam dispor também de algum ferramental que pudesse interpretar monetariamente seus bens ambientais, e como as suas atividades interagem e utilizam os mesmos.

O que existe atualmente nesse sentido são alguns métodos de avaliação econômica do meio ambiente, os quais buscam transformar em valor econômico os benefícios e os custos ambientais. Tais métodos baseiam-se fundamentalmente nos conceitos de “disposição a pagar” e de “disposição a receber uma compensação” e diferem-se em função do tipo de valor econômico relacionado ao ambiente natural.

Dentre os métodos desenvolvidos exclusivamente para a valoração ambiental aduz-se que os mesmos não poderiam ser amplamente utilizados por empresas de

qualquer segmento, já que foram desenvolvidos em função da geração de impactos ambientais específicos, em determinados tipos de atividade. Além disso, não podem ser diretamente integrados aos sistemas de gestão empresarial, comumente utilizados. Conseqüentemente não seria possível constatar a influência de tais impactos na estratégia de empresas de produção de bens de consumo, de forma satisfatória.

Quanto aos métodos de análise ambiental, pode-se dizer que os mesmos podem ser largamente utilizados para avaliação ambiental das organizações. Mas, na verdade, estes métodos de análise são resultados, obtidos a partir da definição dos agentes envolvidos, dos impactos positivos e negativos gerados e do método utilizado para a determinação dos custos e benefícios, ou seja, não considera relevante a proveniência dos dados.

Em alguns níveis de decisão, geralmente os que envolvem questões socialmente complexas e indefinidas, a análise ambiental pode tornar-se tão custosa e/ou imprecisa que deveria, então, ser evitada. Mas, para outras instâncias, quando o processo impõe uma avaliação econômica para sustentar sua capacidade de ordenação de prioridades, os indicadores econômicos vêm a tornar-se de grande valia.

Então, fica a seguinte pergunta:

Não seria possível, a partir da adequação de conhecidos e renomados métodos de custeio e de gestão estratégica empresarial proporcionar a determinação e a avaliação dos impactos ambientais e, ao mesmo tempo, visualizar claramente sua influência nas estratégias das empresas?

Visando responder a esta pergunta, o capítulo seguinte apresentará alguns instrumentos de gestão estratégica das organizações, no intuito de analisá-los criticamente para a mensuração e avaliação de impactos ambientais em empresas de produção de bens de consumo. Afinal, é fundamental que as empresas deixem de agir apenas em função dos riscos e passem, também, a visualizar as potenciais oportunidades.

CAPÍTULO 3 - INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA GESTÃO ESTRATÉGICA DAS ORGANIZAÇÕES

A forma de atuação estratégica das empresas, de acordo com Kraemer (1995), do início do século XX para os dias atuais, mudou bastante e, para acompanhar tais mudanças, os altos executivos tiveram que repensar e incrementar seus sistemas gerenciais. No início do século XX a estratégia das empresas baseava-se em produzir uma pequena gama de produtos diferenciados, em alto volume de escala. Naquela época, grande parte das operações fabris eram realizadas de forma manual, exigindo um grande contingente de trabalhadores.

Continuando, a autora salienta que mudanças significativas ocorreram, basicamente, a partir da década de 60, em função da inicial globalização dos mercados aliado a expansão do capitalismo, quando a concorrência internacional invadiu o mercado ocidental reduzindo e/ou fixando o preço de boa parte dos produtos tecnológicos. Junto com a nova competição global várias inovações na metodologia de produção e mercadológicas afetaram a gestão das empresas, tais como, o impacto da automação, a rapidez na mudança tecnológica aliada a redução do ciclo de vida dos produtos, a melhoria da produção fabril, em termos de qualidade e produtividade, a melhoria na captação dos dados, novas formas de organização da produção, entre outras.

A mudança estrutural imposta às organizações, advinda da exigência mercadológica de alta segmentação, onde características como inovação, rapidez e qualidade são essenciais, e do novo panorama operacional adotado, levou então as mesmas a repensarem e adequarem suas estratégias a este novo cenário. Então, para melhor conduzir as decisões estratégicas, relegaram o sistema contábil a um segundo plano, passando a utilizar sistemas que mais adequados ao gerenciamento dos custos empresariais. Mais adiante, entre as décadas de 80 e 90, a implantação de sistemas de melhoria da qualidade e produtividade (melhor capacitação dos ativos tangíveis) tornou-se um lugar comum, deixando de ser uma vantagem competitiva. Por conseguinte, dá-se início a corrida das empresas no sentido de melhor estruturar, aproveitar e valorizar seus ativos intangíveis, a fim de atingir melhores níveis de excelência na gestão de seus negócios, e atingir um maior valor econômico de suas ações, principalmente para aquelas atuantes na área da informática. Atualmente vislumbra-se um movimento das organizações em utilizarem instrumentos de análise estratégica e de desempenho, baseados em perspectivas multidimensionais. No mesmo sentido Kaplan & Norton (2001, pg.12) constataram o que segue.

Na economia industrial, as empresas criavam valor a partir de ativos tangíveis, mediante a transformação de matérias-primas em produtos acabados. Um estudo do *Brookings Institute*, de 1982, mostrou que o valor contábil dos ativos tangíveis representava 62% do valor do mercado das organizações industriais. Dez anos mais tarde, o índice caiu para 38%. E estudos recentes estimaram que, em fins do século XX, o valor contábil dos ativos tangíveis correspondiam a apenas 10 a 15% do valor do mercado das empresas. Sem dúvida, as oportunidades para a criação de valor estão migrando da gestão de ativos tangíveis para a gestão de estratégias baseadas no conhecimento, que exploram os ativos intangíveis da organização: relacionamentos com clientes, produtos e serviços inovadores, tecnologia da informação e banco de dados, além de capacidades, habilidades e motivação dos empregados.

Intangível significa aquilo em que não se pode tanger, tocar, pegar – o intocável - acarretando na definição de “Ativo Intangível”, como aquele que possui valor econômico, mas carece de substância física, isto é, todo o recurso utilizado pela empresa que é sabido que influencia indiretamente no seu desempenho, mas que não se pode relacionar ou medir diretamente ao mesmo. A contabilidade americana os denominou, no final do século XIX, “*Goodwill*”²⁴, como um potencial de geração de resultados acima do normal, advindos do ambiente externo em que se insere a

²⁴ **Goodwill** - conjunto de elementos não-materiais provenientes de fatores tais como reputação, relação com clientes e fornecedores, localização etc., que contribuem para a valorização de um estabelecimento comercial. (DICIONÁRIO DE ECONOMIA, 2002, p.51)

empresa e das características próprias do seu ambiente interno. Hoje está globalizado o termo “Capital Intelectual”, constituído por um conjunto de ativos intangíveis, como os talentos dos funcionários, a eficácia dos sistemas gerenciais e o carácter dos relacionamentos com os clientes. Na verdade *Goodwill* e Capital Intelectual são partes do mesmo fenómeno, o que mudou foi a forma de entender esse diferencial, já que no início era atribuído a fatores inteiramente subjetivos, que jamais poderiam ser medidos empiricamente. (DAVENPORT & PRUSAK, 1998; HENDRIKSEN & VAN BREDA, 1999; MARTINS, 1972; SVEIBY, 1998)

Este capítulo inicialmente apresenta, de forma resumida, os principais métodos de custos utilizados no século XX. Os mesmos eram utilizados para acompanhar, controlar e avaliar os custos absorvidos pelos produtos e/ou processos, além de apoiar a melhoria contínua dos processos críticos e as tomadas de decisão, como ferramenta central da gestão estratégica das organizações.

Na seqüência, o capítulo aborda o sistema de gestão “*Balanced Scorecard*” (BSC) desenvolvido pelo professor Robert Kaplan, da *Harvard Business School*, e David Norton, presidente da *Balanced Scorecard Collaborative, Inc.* O BSC, além de incluir aspectos de natureza financeira, também inclui outros, como qualidade, produtividade, desempenho dos processos, satisfação dos clientes, motivação dos funcionários, entre outros.

3.1 Utilização de métodos de custeio para apoiar a gestão estratégica de ativos tangíveis

Muitos são os métodos utilizados pelas organizações no intuito de obter os informes organizacionais necessários que as conduzam ao sucesso gerencial. Dependendo do perfil da empresa, do tipo de mercado em que atua e do que pretende valorar, poderá optar por diferentes métodos. Nesta pesquisa serão apresentados somente os métodos mais conhecidos e utilizados pelas empresas brasileiras, os quais estão sucintamente descritos logo a seguir, sendo um pouco mais detalhados em itens próprios.

A fim de estabelecer apenas o padrão físico e monetário de matéria-prima e de mão-de-obra direta utilizados nos produtos, a empresa pode adotar o método do Custo Padrão (CP). Quando a empresa quiser medir o custo de seus produtos

através das despesas incorridas em suas áreas e/ou setores pode, então, utilizar o método dos Centros de Custo (CC). Se a empresa desejar ainda conhecer mais detalhadamente seus custos, de forma sejam conhecidos e valorados os recursos utilizados dos posto operativo de trabalho do chão-de-fábrica, pode utilizar o método das Unidades de Esforço de Produção (UEPs). Ainda, de outra forma a empresa pode gerir suas despesas através da valorização dos processos, atividades, subníveis, utilizando o método do Custeio Baseado em Atividades (ABC).

Os métodos do Custo Padrão, dos Centros de Custos, das Unidades de Esforço de Produção e do Custeio Baseado em Atividades serão apresentados logo a seguir, de forma sucinta, já que estão bastante bem referenciados por seus criadores e por diversos autores, como a Associação de Contadores da Inglaterra e País de Gales (1986), Allora (1985), Kliemann Neto (1989), Kaplan & Cooper (1998), Nakagawa (1994), Bornia (2001), entre outros, além do que são bastantes conhecidos no meio empresarial e acadêmico.

3.1.1 O método do Custo Padrão (CP)

O método do Custo Padrão foi originalmente concebido nos Estados Unidos, no final do século XIX, e amplamente utilizado a partir da década de 20 pelas grandes empresas americanas. Atua basicamente no controle e acompanhamento da produção e, em segundo plano, na medição dos custos. Na sua essência é um instrumento de apoio gerencial.

Nos dias de hoje, este método resolve bem a alocação dos custos de matéria-prima e mão-de-obra direta (MOD) aos produtos, apesar desta última, em geral, ter uma pequena relação custo/benefício com o custo total, o que já não ocorre para os custos indiretos de fabricação, como é mostrado na Figura 16.

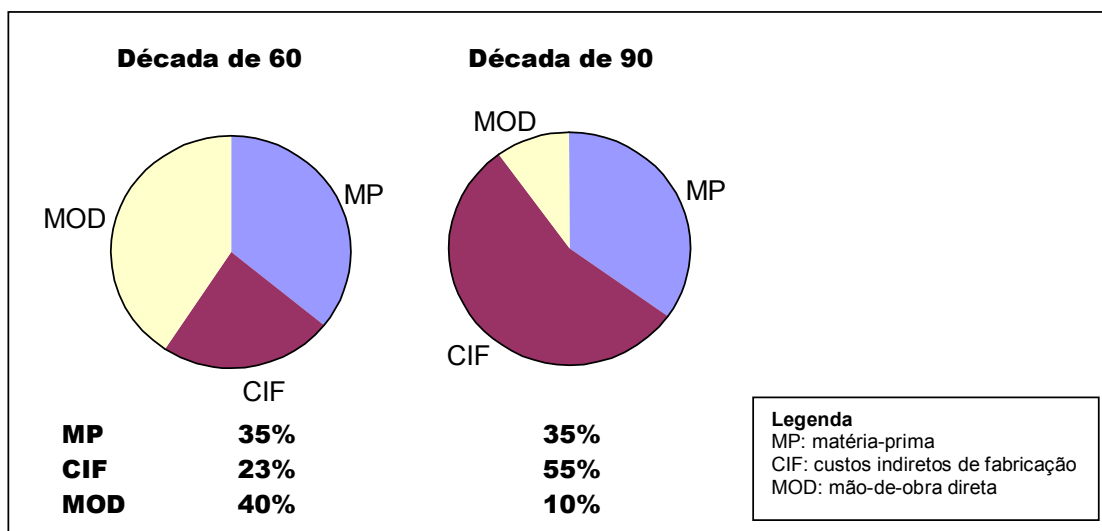


Figura 16: Evolução da participação dos custos indiretos de fabricação (CIF) no custo total dos produtos

Fonte: Allora (2000)

Originalmente o método do Custo Padrão foi concebido para orientar o processo de detecção dos desvios de custos e de suas prováveis causas, ou seja, extremamente voltado ao controle e ao acompanhamento da produção. A medição dos seus custos era um fator secundário.

Basicamente, o método visa estabelecer medidas de comparação, chamadas padrões, determinadas a partir do histórico médio ou teórico de produção ou, ainda, através de produção-piloto. Os padrões são estabelecidos no processo produtivo a partir de uma situação normal de trabalho a ser atingida dentro de condições operacionais eficientes. Insere-se no ambiente do princípio do custeio por absorção parcial, comparando o realizado com o planejado. Todas as variações ocorridas devem ser analisadas, mesmo quando favoráveis. Esta análise consiste em verificar os quantitativos de tempo e de material, em unidades físicas e monetárias, necessários para a fabricação de cada produto.

3.1.2 O método dos Centros de Custos (CC)

O método dos Centros de Custos foi concebido na Alemanha, no período da Segunda Guerra Mundial, sendo bastante utilizado e difundido, principalmente no Brasil. Sua sistemática representa perfeitamente os procedimentos da contabilidade de custos tradicional. Considerando o custo do produto como a somatória da matéria-prima, mão-de-obra direta e custos indiretos de fabricação, este método é

utilizado somente na alocação dos dois últimos aos produtos. Assim, para fins de cálculo, a matéria-prima permanece sendo custeada pelo método do custo Padrão.

O método dos Centros de Custos é utilizado quando predomina a departamentalização na empresa - condição extremamente corriqueira antes da nova competição global, que acabou impondo novas formas de organização da produção. Assim, divide-se a empresa em setores homogêneos, chamados centros de custos. Estes são considerados pelo método como a menor unidade de acumulação. Neste sentido, ele facilita a distribuição dos gastos e cada uma das atividades realizadas na empresa é enquadrada em algum dos centros de custos. É mais simples e preciso coletar os dados dos gastos incorridos por setor e distribuí-los aos produtos nele fabricados, do que considerar os gastos da empresa como um todo, rateando-os, posteriormente, por todos os produtos fabricados.

A palavra gasto foi utilizada propositalmente para enfatizar que normalmente o método utiliza o princípio do custeio total, ou seja, rateia todos os bens ou serviços, utilizados ou não, aos produtos. Este critério faz com que o custo dos produtos varie de acordo com o volume produzido ou com os gastos anormais ocorridos no período.

3.1.3 O método das Unidades de Esforço de Produção (UEPs)

O método das Unidades de Esforço de Produção (UEP) foi concebido originalmente na França, no final da segunda guerra mundial, e trazido para o Brasil no início da década de 60, pelo engenheiro Franz Allora. Seu objetivo principal era a alocação precisa dos custos do chão-de-fábrica aos produtos.

Mais adiante, o método foi estudado e validado por pesquisadores da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) no ano de 1988, onde se resgatou sua real abrangência, por servir como instrumento gerencial não só para a compreensão dos custos industriais, mas, também, da produtividade, no que se refere ao controle e avaliação do nível de eficiência, eficácia e ociosidade do chão-de-fábrica.

O método UEP utiliza uma base de relação comum a todos os produtos, unificando a produção através do uso da noção abstrata de sua atividade produtiva. É preciso encontrar um critério de cálculo que possibilite considerar uma empresa multiprodutora como sendo uma fábrica fictícia, produzindo apenas um produto, à luz

de uma única medida para diferentes grandezas (em geral este critério é o valor monetário de cada recurso no tempo).

A noção abstrata possui por característica a homogeneidade - o que lhe confere uma grande força. Pode-se afirmar que para a produção de quaisquer artigos são necessários esforços de produção de mesma natureza, como por exemplo, energia elétrica, ar comprimido, equipamentos e suas manutenções, materiais auxiliares específicos e gerais, mão-de-obra direta e indireta, entre outros, embora sejam utilizados com diferentes intensidades. Como são de mesma natureza podem, facilmente, ser adicionados. Desta forma, diferentes artigos aparentemente não comparáveis e adicionáveis entre si, poderão sê-lo através da noção de esforço de produção. Em se tratando da fábrica como um todo, o esforço global de produção será o resultado da somatória dos esforços de produção individuais, de cada um dos itens fabricados.

Como as matérias-primas são apenas repassadas ao consumidor, ou seja, o que se vende são os serviços operacionais (esforços produtivos) aplicados às matérias-primas, o método preocupa-se apenas em medir tais esforços, não servindo para a mensuração da matéria-prima. A fim de identificar esses esforços, são utilizados os elementos que os geraram, denominados de postos operativos. Esses representam uma ou mais operações de trabalho que, uma vez definidos e mensurados seus esforços, podem ser comparadas ao longo do tempo, por unidade de capacidade, devido aos esforços de produção manterem-se constantes no tempo.

Com a utilização dessa sistemática, a fábrica passa a ser encarada não mais pelos valores absolutos dos diversos componentes de custo que utiliza e, sim, pelas relações existentes entre eles. Pode-se afirmar, então, que a UEP é uma unidade da fábrica ou, mais especificamente, uma unidade dos postos operativos da fábrica, que relaciona, comparativamente, os potenciais produtivos destes entre si e, na sequência, os esforços de produção despendidos para a fabricação dos produtos vendidos (custo de transformação das matérias-primas em produtos).

3.1.4 O método do Custeio Baseado em Atividades (ABC)

O método do Custeio Baseado em Atividades (ABC) foi desenvolvido nos Estados Unidos, na segunda metade da década de 80, por Robert Kaplan e Robin Cooper, autores do livro “Custo e desempenho: administre seus custos para ser

mais competitivo”. Objetiva principalmente aprimorar a alocação dos custos indiretos fixos (*overheads*) aos produtos, principalmente custos administrativos.

Simplificadamente, sua utilização se justifica por, num curto espaço de tempo, a empresa necessitar de determinadas atividades consideradas fixas, que não variam segundo a quantidade produzida, ou seja, independem do volume produzido. Robles Júnior (1994, p.23) define atividade como sendo:

Na prática, consideram-se como atividades as demandas de trabalho que consomem recursos, bem como o próprio consumo de recurso, mesmo que em determinado momento não haja aparentemente uma demanda de trabalho. Como recursos consumidos, há: salários e benefícios, suprimentos, espaço, depreciação, *hardware* e *software*, energia; enfim todos os insumos econômicos aplicados ou utilizados no desempenho das atividades. Dentro deste contexto, pode-se considerar como consumo de recursos a própria manutenção de estoques.

O método ABC não é um novo modelo de custo, e sim um modelo econômico operacionalmente similar ao tradicional método dos centros de custos, apesar de sua lógica ser bem diferente. Ele mantém a correspondência das despesas incorridas com os produtos fabricados, num mesmo período de tempo, através das bases de relação, semelhantemente ao método dos centros de custos. Procura melhor determinar os custos fixos indiretos pois, ao invés de trabalhar com setores, como unidades de trabalho, trabalha com as atividades ocorridas nos setores.

Basicamente, o ABC consiste em dividir a empresa em centros de custos, seccionar estes em atividades, calcular o custo de cada atividade, compreender seu comportamento para, então, identificar os causadores destes custos, denominados *cost drivers* (direcionadores de custos). Por fim, atribui o custo das atividades aos produtos conforme a intensidade utilizada e direcionador de custo atribuído, com respeito a um determinado período de tempo.

O método ABC procura tornar o cálculo do custo dos produtos mais preciso, superando problemas crônicos dos métodos tradicionais, calcados em bases arbitrárias e simplistas de rateio, normalmente MOD, para a atribuição dos custos fixos aos produtos. Vide a Figura 17, a qual procura melhor explicitar o método.

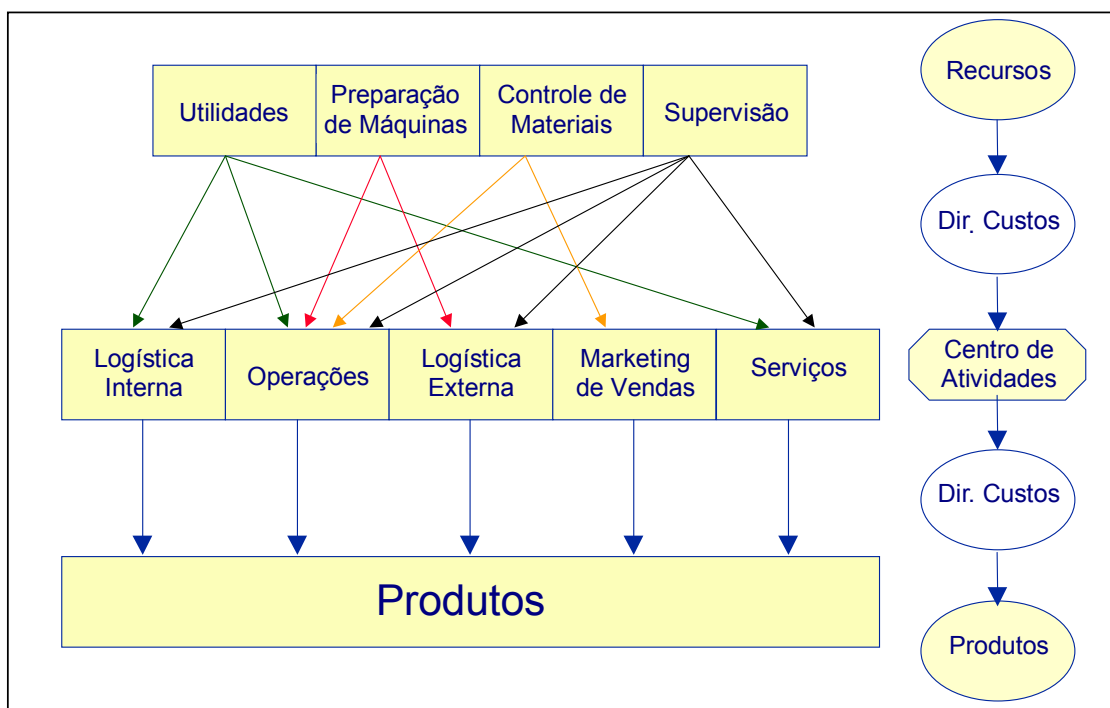


Figura 17: Esquema geral do método ABC

Fonte: ROBLES JÚNIOR (1994)

Salienta-se, ainda, que os criadores do método ABC consideram que todos os custos envolvidos na empresa devem ser repassados aos produtos. Assim sendo, as despesas administrativas passam a merecer maior atenção, pois se tornam componentes de análise da produtividade. A idéia de incorporar as despesas administrativas aos produtos visa acompanhar e centrar maior atenção gerencial a estes custos, relacionando-os ao grau de complexidade produtiva. Observa-se que o método ABC força os gerentes, quando da sua implantação, a um entendimento completo de seus sistemas produtivos, já que o custo dos produtos baseia-se nos recursos consumidos pelas atividades necessárias para produzi-los.

3.1.5 Análise dos métodos tangíveis frente a questão ambiental

Os quatro métodos supra apresentados mostram-se frágeis quanto ao tratamento da questão ambiental, em especial em empresas de produção de bens de consumo geradoras de elevado impacto ambiental negativo, como abatedouros, curtumes, indústrias petroquímicas, químicas, têxteis, alimentícias, farmacêuticas, de celulose etc., e particularmente aquelas dispostas a entrar no mundo globalizado das exportações, devido ao alto grau de exigências ambientais.

Mas, os mesmos podem, em parte, ser utilizados para a mensuração e avaliação de impactos ambientais, desde que obedeçam às seguintes condições:

- que os impactos sejam localizados, fazendo parte do ambiente de trocas da empresa, e
- que a base de dados advinda dos impactos possa ser valorada monetariamente, isto é, que o valor econômico total (VET) seja igual ao valor de uso (VU), de forma que seja possível a sua precificação pelo mercado.

O **método do custo-padrão** pode ser utilizado para a determinação dos quantitativos de matéria-prima e materiais de consumo específico, descartados em função da produção e dos materiais utilizados para o tratamento e/ou disposição dos resíduos gerados no chão-de-fábrica.

O **método dos centros de custos** pode ser utilizado para empresas que mantém o sistema de departamentalização, onde também as obrigações e atitudes ambientais possam ser detectadas como de responsabilidade de um setor em específico.

O **método das unidades de esforço de produção** pode ser utilizado na mensuração das operações fabris voltadas à redução dos danos ambientais, seja através do reuso, reciclagem, tratamento ou disposição dos resíduos fabris. Em contra partida não é adequado para mensurar as operações administrativas, sejam elas de objetivo ambiental ou não.

O **método do custeio baseado em atividades** pode ser utilizado por qualquer empresa, seja para mensurar atividades produtivas ou administrativas voltadas à redução dos danos ambientais. Para atividades produtivas pode mensurar o reuso, a reciclagem, o tratamento ou a disposição dos resíduos fabris. Para atividades administrativas pode mensurar atividades típicas ambientais como o conhecimento e cumprimento das obrigações ambientais, o treinamento de funcionários para a melhoria ambiental, a implantação de um sistema de gestão ambiental, entre outras.

Os métodos em questão, além de serem voltados estritamente aos aspectos financeiros, têm uma visão *bottom-up* (de baixo para cima), onde as ações situam-se mais em nível da gestão operacional, sem enfatizar a relação estratégica de causa e efeito que poderá haver entre as mesmas.

Concluindo, pode-se dizer que, diante da perspectiva que se espelha enquanto o meio ambiente estiver sendo saqueado e degradado de forma irresponsável,

nenhum dos quatro métodos atende às atuais necessidades de informes monetários demandados pela sustentabilidade ambiental, tão almejada pelas organizações como diferencial competitivo. A melhor configuração seria utilizar parte de cada um dos métodos apresentados, com exceção do método dos centros de custos, o qual não se adequa mais às novas tecnologias de produção e informes gerenciais. Assim, sugere-se a seguinte combinação:

- método do custo-padrão: mensuraria os níveis de desperdício de matérias primas e insumos do processo produtivo;
- método UEP: mensuraria as operações realizadas para a mitigação dos danos ambientais, realizadas no chão-de-fábrica, como a disposição de resíduos, efluentes e emissões gerados pelos processos fabris, e
- método ABC: mensuraria as atividades ambientais realizadas pela equipe administrativa e de apoio à produção.

Mesmo assim, a Combinação de Métodos deveria ser adaptada para a valoração ambiental, já que a mesma não reconhece o custo da poluição como sendo um desperdício de recursos e esforços, que podem resultar na diminuição de valor para o consumidor final. Atualmente é preciso que a organização tenha uma visão clara de que os subprodutos resultantes dos processos produtivos são desperdícios, uma ineficiência gerada pelos mesmos. A minimização dos subprodutos leva a redução do impacto ambiental e, por conseguinte, dos custos de fabricação, o que melhora a qualidade do produto e, simultaneamente, aumenta sua competitividade. O ideal seria que a prevenção ambiental ocupasse o lugar da correção ambiental, para que impactos ambientais futuros pudessem ser previamente detectados e corrigidos, ao invés de desperdiçar recursos em eventos passados, geralmente realizados de forma urgente e de difícil controle.

Observa-se que a Combinação de Métodos aqui proposta foi desenvolvida, testada e aprovada, pela autora desta pesquisa, resultando em sua contribuição científica para o seu trabalho de dissertação – vide referência bibliográfica Kraemer (1995).

Pode-se afirmar, ainda, que esta combinação de métodos, como método gerencial de custeio (informes monetários) pode ser aplicada com sucesso em qualquer tipo de empresa de produção de bens de consumo, já que consegue abstrair e mensurar qualquer tipo de atividade ou operação realizada, sejam as

mesmas de objetivo fabril, administrativo, comercial, ambiental ou de qualquer outra natureza.

Constata-se também que há um movimento no processo evolutivo das metodologias apresentadas quanto à precisão e tempo de resposta dos informes quantitativos - aspectos financeiros – das organizações e onde questões de ordem mais subjetiva, ainda não eram incorporadas. Mas, atualmente, dependendo do momento pelo qual a empresa esteja passando, visualiza-se a necessidade de metodologias que apóiem a gestão estratégica das organizações. Além das questões de ordem financeira, enfocando também outras questões importantes, como o relacionamento com fornecedores, a captação de clientes, os serviços periféricos de suporte oferecidos, o capital intelectual, a conformidade ambiental e social, entre outros. Surge então, ainda na década de 90, um sistema gerencial estratégico das organizações, denominado *Balanced Scorecard*, mais conhecido por BSC. Este sistema utiliza por metodologia o mapa estratégico e os parâmetros de causa e efeito. Também se propõe em traduzir a estratégia e a visão, identificando e mensurando os aspectos financeiros tangíveis, bem como os aspectos não-financeiros, de caráter subjetivo e intangível. Tal sistema, quando bem aplicado, oportuniza o sucesso das empresas em longo prazo.

3.2 Gestão estratégica de ativos tangíveis e intangíveis – utilização do *Balanced Scorecard*

No entender de Campos (1998) e Kaplan & Norton (1997), atualmente incorporar novas tecnologias aos ativos físicos, para produzir de forma eficiente e com altos volumes produtos padronizados, não é mais suficiente. A livre concorrência também tem exigido das empresas a exploração de seus ativos intangíveis (ou invisíveis). Tal inovação permite conservar a fidelidade dos clientes, lançar produtos inovadores desejados por clientes-alvo, produzir bens e serviços customizados de alta qualidade a preços baixos e com ciclos de produção mais curtos. Para tanto é necessário mobilizar habilidades e motivar funcionários, utilizar tecnologias da informação, bancos de dados e sistemas.

Relativo a esta mudança, a literatura recorrente visualizou o surgimento de uma nova era, a partir de 1975, a “Era da Informação”, ao mesmo tempo em que se dá o fim da “Era Industrial”, iniciada em 1850. A estratégia das organizações mudou pela

agregação dos fatores intangíveis, então, o sistema de informações gerenciais a ser utilizado deve ter a capacidade de revelar tais fatores. Segundo Kaplan & Norton (1997, p. VII) os gestores “[...] acreditavam que depender de medidas de desempenho consolidadas, baseadas em dados financeiros, estava prejudicando a capacidade das empresas de criar valor econômico para o futuro”.

Assim, no sentido de reconhecer, acompanhar e poder agir com segurança sobre as novas variáveis, até então encobertas, é que Robert Kaplan e David Norton desenvolveram o *Balanced Scorecard*. Originalmente era visto apenas como uma ferramenta de gestão do desempenho, ou seja, um sistema gerencial que vincula diversos indicadores financeiros e não-financeiros aos objetivos estratégicos das organizações, divididos em quatro perspectivas de avaliação: financeira, dos clientes, dos processos internos e do aprendizado e crescimento. O modelo está apresentado na publicação de 1997, no livro “A estratégia em ação: *balanced scorecard*”.

Após várias aplicações em grandes organizações, como Mobil, Cigna, Brown & Root, Chemical Bank, AT&T Canada, entre outras, seus criadores constataram que com pequenos ajustes, poderiam utilizar o BSC para controlar processos gerenciais críticos, como planejamento, alocação de recursos, orçamento, relatórios periódicos e reuniões gerenciais. Desta forma, o BSC poderia solucionar o problema de implementação das estratégias, convertendo a estratégia em processo contínuo, ou seja, um sistema de gestão estratégica, onde lançaram no ano 2000, o segundo livro “Organização orientada para a estratégia: como as empresas que adotam o *balanced scorecard* prosperam no novo ambiente de negócios”, permanecendo o nome original: *Balanced Scorecard*.

Em entrevista a Reincke & Cajaraville (1998, p.120) para a revista *HSM Management*, Robert Kaplan comenta o que é, e quais as vantagens do *Balanced Scorecard* para as empresas, tal como segue.

O *balanced scorecard* (BSC) é um sistema de avaliação de desempenho empresarial, e seu principal diferencial é reconhecer que os indicadores financeiros, por si mesmos, não são suficientes para isso, uma vez que só mostram os resultados dos investimentos e das atividades, não contemplando os impulsionadores de rentabilidade em longo prazo. ... Uma empresa que implementa o BSC sabe que é necessário ter bom desempenho em várias dimensões, não só no aspecto financeiro, para conseguir êxito em longo prazo.

Na realidade, como argumentam Campos (1998) e Kaplan & Norton (1997), é bastante difícil atribuir valor financeiro confiável aos ativos intangíveis, como produtos em fase de pré-produção, processos inovadores, habilidades, motivação e

flexibilidade dos funcionários, lealdade dos clientes, banco de dados e sistemas, além do que dificilmente serão reconhecidos no balanço das empresas. Contudo são fundamentais para o sucesso das empresas no ambiente competitivo de hoje e amanhã.

Em grandes linhas, o *Balanced Scorecard* (BSC) mostra que a demanda é criada em função de preço, qualidade do produto, inovação, funcionalidade e natureza do relacionamento entre empresa e cliente. Então, segundo Kaplan & Norton (2001, p.19), para alcançar os resultados almejados, através da visualização dos processos gerenciais críticos, deve-se aplicar os cinco princípios da organização focalizada na estratégia e representados na Figura 18. São eles:

- Traduzir a estratégia em termos operacionais.
- Alinhar a organização à estratégia.
- Transformar a estratégia em tarefa de todos.
- Converter a estratégia em processo contínuo.
- Mobilizar a liderança para a mudança.

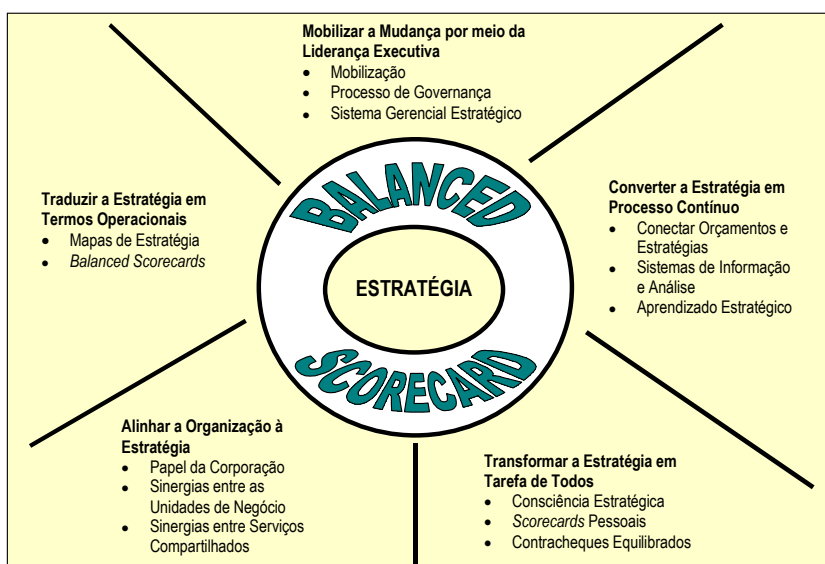


Figura 18: Princípios da organização focalizada na estratégia

Fonte: KAPLAN & NORTON (2001, p.19)

Segundo os seus criadores o BSC é visto como um sistema gerencial, e não apenas como um sistema de medição, pois trabalha com indicadores que impulsionam o desempenho, propiciando à organização uma visão de negócio abrangente, atual e futura, baseada nas conseqüências dos esforços passados e nos indicadores de desempenho futuros.

Em linhas gerais, o BSC procura traduzir a missão, a visão e a estratégia da organização em objetivos e metas diferenciadas. Objetivava, a princípio, a avaliação

do desempenho empresarial, através do equilíbrio entre objetivos de curto e longo prazo e entre medidas financeiras e não-financeiras integradas e com importância balanceada. Atualmente está sendo visto como um sistema estratégico de gestão, o qual converte a estratégia em processo contínuo. Por conseguinte, procura atingir o sucesso estratégico por estar alinhado à estratégia organizacional e aos processos estratégicos, de forma contínua.

3.2.1 Traduzindo a estratégia em termos operacionais

Antes do início da implementação do BSC é necessário avaliar as estratégias empresariais adotadas, quanto aos seus aspectos específicos, ambiente competitivo onde está inserido, e segmentos de clientes, com o objetivo de obter um desempenho financeiro superior que levará a empresa ao sucesso, já que tal estratégia será o guia mestre do BSC.

A aplicação do BSC começa, conforme explanação dos autores, com os gestores corporativos traduzindo a estratégia corporativa empresarial em objetivos estratégicos específicos, de acordo com os seus diferentes negócios (se houverem) para pelo menos, conforme representado na Figura 19, quatro perspectivas básicas: financeira, dos clientes, dos processos internos e de aprendizado e crescimento. É imprescindível que a estratégia principal de cada negócio esteja alinhada à estrutura organizacional da empresa e que as medidas definidas pelas quatro perspectivas sejam complementares e integradas para o alcance da estratégia corporativa.

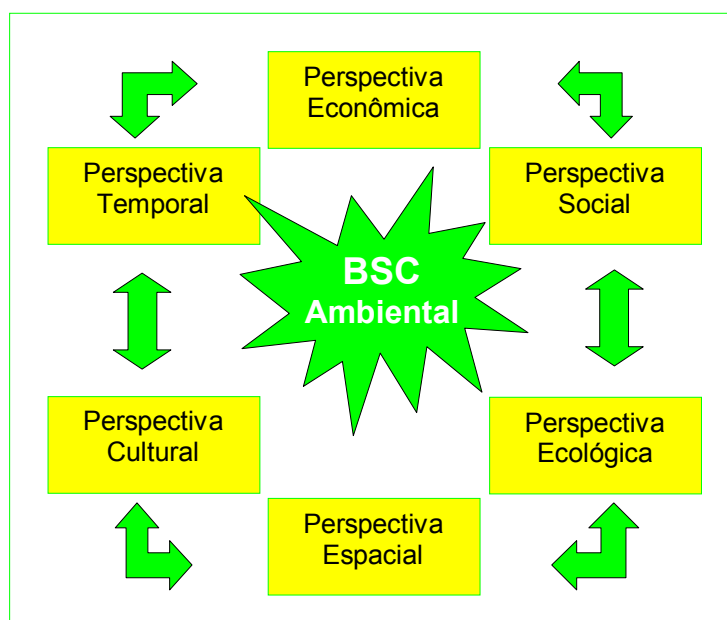


Figura 19: Alinhamento da estratégia corporativa da empresa de acordo com a metodologia proposta pelo BSC

Fonte: Adaptado de KLAPAN & NORTON (1997)

A relação de causa e efeito que ocorre entre as várias perspectivas, pode ser visualizada através do “Mapa Estratégico”, apresentado na Figura 20. Este mapa deve ser estruturado de forma lógica e abrangente, no intuito de descrever a estratégia. A partir da mensuração dos pontos onde ocorrem as relações de causa e efeito, pode-se transformar os ativos intangíveis em resultados (financeiros) tangíveis.

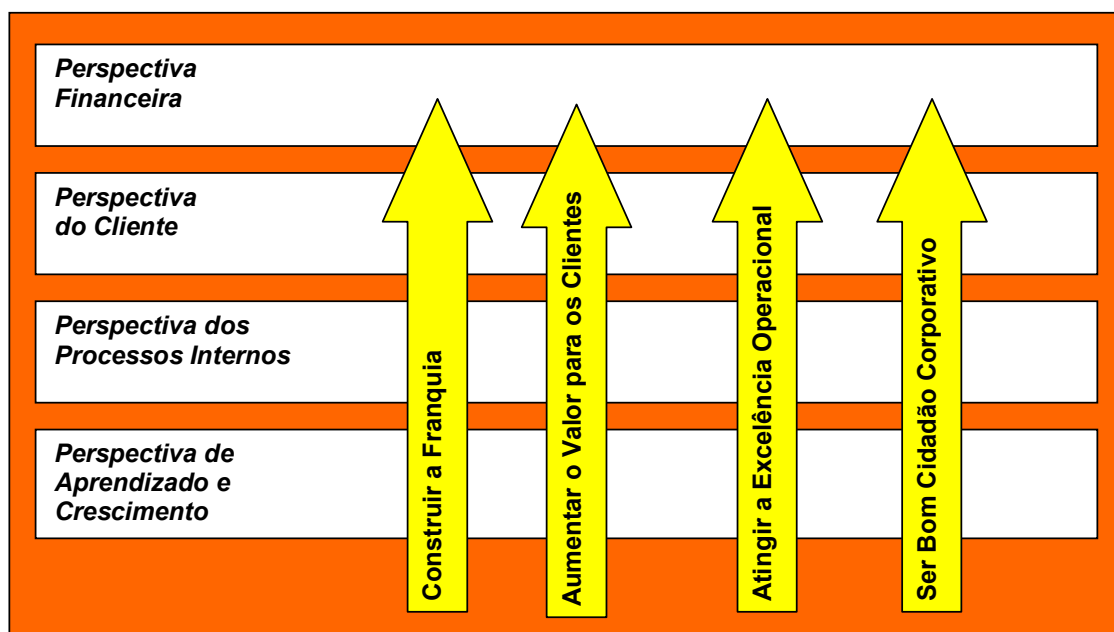


Figura 20: Arquitetura do mapa estratégico

Fonte: KLAPAN & NORTON (2001, p. 92)

3.2.1.1 As quatro perspectivas

a) Perspectiva Financeira

Os objetivos estratégicos da perspectiva financeira devem refletir onde a empresa pretende chegar. Em geral, os objetivos financeiros são os efeitos resultantes das outras três perspectivas. Basicamente, de acordo com Kaplan & Norton (1997), as empresas podem estar passando por um dos seguintes três ciclos de vida:

- **Crescimento:** percebido através do crescimento da receita e do aumento das vendas relativo a novos mercados, clientes e/ou regiões. Em geral o crescimento das empresas ocorre devido a novos produtos, aplicações, clientes e mercados, e/ou a um novo conjunto de produtos e serviços.

- **Sustentação:** fase da maioria das empresas, onde perseguem a redução de custos e a melhoria da produtividade, através do aumento de produtividade da receita, da redução dos custos unitários, da melhoria do conjunto de canais e/ou ainda da redução das despesas operacionais. Buscam atrair investimentos e reinvestimentos com excelente ROI (retorno sobre o investimento), sendo que os objetivos de lucratividade podem ser comprovados através da receita contábil e operacional, margem bruta, ROI, ROCE (retorno sobre o capital empregado) e VEA (valor econômico agregado).
- **Colheita:** as empresas investem somente para manter, ampliar e/ou gerar novas capacidades e equipamentos, geralmente através dos ciclos de caixa e utilização dos ativos. Objetivam um curto ROI, a maximização do fluxo de caixa operacional e a redução do capital de giro.

b) Perspectiva dos clientes

Campos (1998) e Kaplan & Norton (1997) afirmam que é necessário identificar os segmentos de mercado, em suas populações atuais e potenciais de clientes, por quê em geral, ser tudo para todo mundo, acaba por não ser nada para ninguém, devido as exigências do mercado. Para tanto, deve-se alinhar as medidas essenciais de resultados relacionadas aos clientes, como satisfação, fidelidade, retenção, captação e lucratividade. Além disso, a perspectiva dos clientes busca a identificação e a avaliação das propostas de valor, denominadas “Indicadores de Tendências”.

A segmentação de mercado pode ocorrer através da análise de diferentes tipos de indicadores, como dimensões de preço, qualidade, funcionalidade, imagem, reputação, relacionamento e serviço. Em essência, a estratégia não deve estar focada em apenas decidir o que fazer mas, também, em decidir o que não fazer. De acordo com Kaplan & Norton (1997), em geral são selecionados dois conjuntos de medidas, descritos a seguir.

- **Indicadores de Tendência** (grupo de medidas essenciais), como satisfação dos clientes, participação de mercado, captação e retenção de clientes e lucratividade dos clientes.
- **Indicadores de Ocorrência** (grupo de medidas diferenciadas), como atributos de produtos e/ou serviços, significando funcionalidade, qualidade, preço etc., de

relacionamento com os clientes, traduzido como a qualidade da experiência de compras e das relações pessoais, e de imagem e reputação.

Praticamente, todas as medidas costumam estar relacionadas ao tempo de resposta, a qualidade e ao preço, na perspectiva dos clientes.

c) Perspectiva dos processos internos

De acordo com Campos (1998) e Kaplan & Norton (1997) a perspectiva dos processos internos da empresa tem por objetivo identificar os seus processos críticos para alcançar a excelência, atrair e reter clientes em segmentos-alvo de mercado, e satisfazer as expectativas dos acionistas. Atua tanto nos processos operacionais (produção, *marketing* e pós-venda), quanto nos processos de inovação (criação e desenvolvimento de produtos).

A identificação das necessidades dos clientes deve ser realizada através de uma cadeia de valor, que engloba, além dos processos de inovação e das operações, os serviços de pós-venda.

d) Perspectiva do aprendizado e crescimento

Campos (1998) e Kaplan & Norton (1997; ____, 2001) comentam que normalmente os programas de treinamento são justificados como inerentemente eficazes, mas não como meio para ajudar a empresa a alcançar objetivos específicos em longo prazo. Recursos e iniciativas são comprometidos, enquanto que os programas não se responsabilizam pela realização dos objetivos estratégicos, o que tende a gerar frustração. Assim, a perspectiva do aprendizado e crescimento procura suprir esta lacuna, pois busca identificar através de medidas, a infra-estrutura que a empresa deve desenvolver para a geração de crescimento e melhoria em longo prazo, através das capacidades dos funcionários, das capacidades dos sistemas de informação e da motivação, *empowerment*²⁵ e alinhamento organizacionais.

Os autores asseveram que a mensuração das capacidades dos funcionários dá-se através da satisfação, retenção e produtividade dos mesmos. A satisfação dos funcionários é visível quando do seu envolvimento nas decisões, reconhecimento

²⁵ **Empowerment** - poder que emana do próprio indivíduo, o qual assume a responsabilidade por seu destino, por tomar decisões e pelas consequências; nada tem a ver com a mera delegação. Nesta, a autoridade para agir é concedida, e logo pode ser retirada pelo superior.

quando da realização de um bom trabalho, acesso suficiente a informação para o bom desempenho da função, incentivo constante ao uso da criatividade e iniciativa, qualidade do apoio administrativo e satisfação geral com a empresa. A retenção dos funcionários é medida comumente pela taxa de rotatividade das pessoas-chave. Já a produtividade dos funcionários é utilizada para medir o impacto da elevação do nível de habilidade e do moral dos funcionários pela inovação, melhoria dos processos internos e clientes satisfeitos, tendo por objetivo relacionar a produção ao número de funcionários, em função da receita por funcionário.

As capacidades dos sistemas de informação podem ser traduzidas pela seguinte afirmação de Kaplan & Norton (1996, p.57): “Para o desempenho eficaz dos funcionários é preciso excelentes informes – sobre clientes, processos internos e conseqüências financeiras de suas decisões”.

Contudo, motivação, *empowerment* e alinhamento referem-se mais ao clima organizacional. Algumas medidas adotadas são o número de sugestões apresentadas e implementadas, as melhorias realizadas, o alinhamento individual e organizacional e o desempenho da equipe.

3.2.1.2 As medidas do BSC e a estratégia

Para que a empresa obtenha o sucesso almejado, não basta apenas a formulação das quatro perspectivas com suas medidas, é preciso, como afirmam os criadores do BSC, em Kaplan & Norton (2001), integrá-las a uma estratégia única, como segue:

- verificar as relações de causa e efeito (se - então) dos indicadores no mapa estratégico;
- prever resultados e indicadores de desempenho: indicadores de tendências e de ocorrência, e
- comprovar a relação com os fatores financeiros.

É preciso compreender também a diferença entre as medidas estratégicas e as medidas de desempenho. As medidas estratégicas definem uma estratégia projetada para a excelência competitiva (longo prazo). No entanto as medidas de desempenho ou diagnóstico trabalham no gerenciamento por exceção, ou seja, monitoram o controle da situação, avisando para acontecimentos incomuns que exijam atenção imediata.

3.2.1.3 A estrutura organizacional e a estratégia

Kaplan & Norton (2001) afirmam, ainda, que “o BSC deve refletir a estrutura da organização para a qual a estratégia foi formulada”. Serve tanto para unidades de negócios autônomas, quanto para outras unidades organizacionais.

Quando há muita diversidade entre os vários tipos de negócios de uma companhia, o valor agregado corporativo está no uso das informações divisionais pelos executivos da corporação, com a finalidade de alocar capital e pessoas entre essas unidades.

3.2.1.4 Etapas de desenvolvimento do BSC

Em grandes linhas, apresentam-se a seguir os passos básicos para o desenvolvimento do *balanced scorecard* segundo os seus criadores Kaplan e Norton (2001, p.54):

- Avaliar o ambiente competitivo;
- Conhecer as preferências e segmentos dos clientes;
- Criar uma estratégia capaz de gerar desempenho financeiro extraordinário;
- Articular o equilíbrio entre crescimento e produtividade;
- Selecionar os segmentos de clientes almejados;
- Determinar a proposição de valor para os clientes almejados;
- Identificar os processos de negócio internos de importância crítica para o cumprimento de custo e produtividade, e
- Desenvolver as habilidades, competências, estímulos, banco de dados e tecnologias imprescindíveis à excelência nos processos internos e ao fornecimento de valor para os clientes.

3.2.2 Alinhando a organização à estratégia

Os autores afirmam que a corporação é responsável por alinhar a organização à estratégia, o que significa conectar e integrar o *scorecard* de alto nível, desenvolvido em âmbito corporativo ou divisional, com as unidades organizacionais descentralizadas (setores, unidades de negócio, unidades de serviço compartilhado e departamentos especializados) visando, assim, criar alinhamento e sinergia por toda a organização, ou seja, obter desempenho organizacional superior à soma das partes.

O alinhamento ocorre em função de temas e objetivos comuns que permeiam os *scorecards* das diversas unidades. Relatórios formais são substituídos por temas e prioridades estratégicos, possibilitando a difusão de informes consistentes e a adoção de prioridades coerentes pelas unidades organizacionais dispersas.

3.2.3 Transformando a estratégia em tarefa de todos

A transformação da estratégia em tarefa de todos refere-se, segundo os autores, na migração da estratégia da equipe executiva *sênior* para todos na empresa (por exemplo, de 10 para 10.000 pessoas). Para tanto necessita disseminar o conhecimento e motivar todo o empregado para que o mesmo possa vir a ajudar a organização a atingir seus objetivos estratégicos, tanto da unidade de negócio como da corporação.

O BSC é utilizado para comunicar, e não para impor, seus objetivos estratégicos aos empregados. Por isso, é importante conceber-se novos sistemas de remuneração vinculados ao *scorecard*, e reformular os processos de planejamento e orçamento para respaldar a estratégia. Desta forma pretende-se que os empregados alinhem suas atividades diárias aos objetivos estratégicos e à descoberta de novas oportunidades que envolvam diferentes funções e unidades, e que até cheguem a ponto de adotar *scorecards* individuais para a definição dos objetivos pessoais.

3.2.4 Convertendo a estratégia em processo contínuo

Inicialmente, de acordo com Campos (1998) e Kaplan & Norton (1997), as organizações deverão prever pelo menos uma revisão e atualização anual do BSC, feita pela equipe de liderança executiva. O mesmo deve ser repassado às unidades de negócio, para a formulação de seus planos e metas para o ano seguinte. Assim as metas de desempenho utilizadas fecharão o *loop* entre estratégia e operações, resultando na criação do orçamento anual.

Com o passar do tempo à organização sentirá a necessidade de implementar um processo de gerenciamento da estratégia, chamado também de “processo de *loop* duplo”, o qual integra o gerenciamento tático (orçamentos financeiros e avaliações mensais) e o gerenciamento estratégico em um único processo ininterrupto e

contínuo. Sua implementação passa por três importantes considerações, aduzem Kaplan & Norton (2001):

- necessidade de conectar a estratégia ao processo orçamentário, o qual acaba por promover o raciocínio estratégico na seleção de investimentos;
- implementação de reuniões gerenciais simples para a avaliação da estratégia, com periodicidade mensal ou trimestral, onde os sistemas de *feedback* respaldam o processo, e
- a possibilidade de se testar as hipóteses da estratégia, devido a implementação dos *scorecards* e dos sistemas de *feedback*, levando a um processo evolutivo de aprendizado e adaptação da estratégia nas organizações.

3.2.5 Mobilizando a mudança por meio da liderança executiva

Não basta munir-se de referenciais, ferramentas e processos para tornar a organização focalizada na estratégia. A experiência tem demonstrado que a condição isolada mais importante para o sucesso de uma organização é o senso de propriedade e o envolvimento ativo da equipe executiva. É muito importante, então, que a equipe executiva esteja preparada para promover a mudança. Esta ocorre, geralmente, em três fases distintas, segundo afirmam os autores Kaplan & Norton (2001, p.28-29), as quais são citadas a seguir.

De início, o foco é a *mobilização* e a criação de impulso para o lançamento do processo. Após a mobilização da organização, o foco desloca-se para a *governança*, com ênfase em abordagens fluidas e baseadas no trabalho em equipe, como meio de lidar com a natureza não estruturada da transição para um novo modelo de desempenho. Por fim, de maneira gradual ao longo do tempo, desenvolve-se um novo sistema gerencial – um *sistema gerencial estratégico* que institucionaliza os novos valores culturais e as novas estruturas em um novo sistema de gestão.

3.2.6 Análise do *Balanced Scorecard* frente à questão ambiental

O *Balanced Scorecard* promove a disseminação da missão, visão e estratégia da organização a todos os empregados, a fim de que todos se empenhem no alcance dos objetivos e metas definidos. Além disso, é o primeiro sistema estratégico de gestão que destaca a importância das relações de causa e efeito e de balanceamento entre as quatro perspectivas (financeira, dos clientes, dos processos internos e do aprendizado e crescimento).

Também pode ser considerado como um dos primeiros sistemas que enfatiza, veementemente, a importância dos recursos humanos, através da perspectiva do aprendizado e crescimento, para a excelência organizacional no longo prazo. A esse respeito Robert Kaplan comentou o que segue, em entrevista a Reincke & Cajaraville (1998, p.121), publicada na revista *HSM Management*:

O aprendizado e o crescimento são aspectos-chave porque formam a base da melhoria da qualidade e da inovação. Uma empresa pode funcionar muito bem do ponto de vista financeiro, ter boas relações com os clientes e contar com excelentes processos, mas, se outra empresa obtiver vantagens semelhantes, isso de nada adiantará. Quero dizer com isso que não se deve ficar acomodado com o desempenho atual, ainda que seja satisfatório. É importante que os executivos entendam que não serão superados pelos concorrentes se mudarem e se aperfeiçoarem contínua e mais rapidamente do que eles. Mas convém que se dêem conta de que a fonte de crescimento e aprendizado são os funcionários da empresa – somente graças a eles é possível continuar melhorando as operações.

Outra questão importante é quanto à integração das perspectivas a uma estratégia única, através das relações de causa e efeito dos indicadores no mapa estratégico, distintos em indicadores de tendência e de ocorrência, e da comprovação da relação dos mesmos com os fatores financeiros.

Visualizando-se o BSC para auxiliar na complexa tarefa de incorporação da questão ambiental na estratégia da corporação, pode-se dizer que sua base conceitual é bastante adequada aos propósitos da valoração e análise ambiental. O primeiro aspecto é que a tipologia e a quantidade de perspectivas do BSC Tradicional não é fechada, podendo-se incrementar outras, de acordo com a finalidade desejada. Além disso, as mesmas podem incorporar indicadores não financeiros e eventos externos à organização.

Um segundo aspecto são as relações de causa e efeito que permitem corrigir os erros cometidos ao longo do caminho de forma mais eficiente. No mesmo sentido têm-se a associação de medidas de desempenho (foco no presente) com medidas estratégicas (foco no futuro). Se o impacto ambiental for positivo poderá ser propagado, se negativo poderá ser evitado no futuro pela correção de sua causa.

Um terceiro aspecto é a visão *top-down* (de cima para baixo) de implementação do BSC, já que determina que as estratégias definidas pela equipe de liderança *sênior* devem ser transmitidas a todos os níveis hierárquicos da organização, para que cada posto de trabalho tenha um BSC específico, alinhado ao BSC corporativo. Nesse sentido, cada indivíduo é responsável pelo processo no qual está inserido,

promovendo melhorias e melhor relacionando-se com seu entorno, o que possibilita atingir mais rapidamente os resultados almejados.

Um quarto ponto é que cada perspectiva desempenha um determinado papel na criação de valor das organizações, representando apenas uma das componentes responsáveis pelo desenvolvimento da organização. Focar apenas numa perspectiva induz à subotimização em detrimento de metas organizacionais mais amplas. E, para o alcance da sustentabilidade é fundamental trabalhar-se com mais de uma perspectiva ambiental. As empresas precisam substituir qualquer foco estreito e específico por uma visão abrangente em que a estratégia se situe no âmago dos sistemas gerenciais.

3.3 Conclusões do capítulo

A primeira parte do presente capítulo apresentou os principais métodos de valoração de ativos tangíveis, comumente utilizados no século XX até o presente momento, para apoiar a gestão das empresas. Mas tais métodos enfocam somente aspectos financeiros da organização, já que foram criados para a mensuração e o controle periódico de investimentos e procedimentos da organização. Assim, pode-se dizer que, apesar desses métodos terem sido de grande importância no processo evolutivo da gestão das organizações, não respondem a necessidade atual de trabalhar-se com multivariáveis para a valoração ambiental.

O *Balanced Scorecard* é considerado uma ferramenta mais completa, na verdade um sistema de gestão estratégica. Seu principal diferencial em relação aos métodos que o precederam está na superação das limitações da gestão baseada apenas em indicadores financeiros e na incorporação de aspectos intangíveis e externos à organização. Mesmo assim, para a promoção da sustentabilidade organizacional, é necessário que se adeque o BSC à questão ambiental.

Baseando-se no exposto, o capítulo seguinte tem por objetivo apresentar um modelo para a mensuração e a avaliação de impactos ambientais através da adequação do *Balanced Scorecard* e da Combinação de Métodos (métodos CP, UEP e ABC) à variável ambiental. Assim, acredita-se que será possível verificar a influência da variável ambiental na estratégia de empresas de produção de bens de consumo, para o alcance de sua sustentabilidade.

CAPÍTULO 4 – PROPOSIÇÃO DE UM MODELO ECONÔMICO DE CONTROLE E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS ALIADO A ESTRATÉGIA DE EMPRESAS DE PRODUÇÃO DE BENS DE CONSUMO

O modelo econômico de controle e avaliação de impactos ambientais para empresas de produção de bens de consumo, representa a contribuição central do trabalho em tela. Foi desenvolvido no intuito de conduzir a mensuração ambiental, desde a obtenção dos dados, sua estruturação, seus informes básicos e até, conseqüentemente, à avaliação multidimensional dos efeitos ambientais gerados por um processo poluente qualquer, a fim de fomentar a implementação nas decisões estratégicas da organização. Na realidade, o modelo objetiva um alcance maior: revelar a influência dos aspectos e impactos ambientais nos objetivos estratégicos da organização, para o alcance de sua sustentabilidade. Lembra-se aqui que a mesma deverá atender as dimensões de sustentabilidade definidas por Sachs (1993) e adaptadas por Lerípio (2001), referenciadas no cap. 2 - item 2.1.4.

4.1 Introdução

Conforme visto no capítulo 2, o primeiro passo para a inclusão da variável ambiental nas empresas é obrigatório, consistindo no atendimento à legislação

vigente. Já o segundo passo é voluntário, já que ultrapassa os limites legalmente exigidos por lei, compondo os sistemas de proteção ambiental - os chamados Sistemas de Gestão Ambiental (SGAs), o que está de acordo com os pressupostos básicos de gerenciamento reconhecidos pela NBR ISO 14001: atendimento à legislação, prevenção da poluição e melhoria contínua.

Contudo, para empresas atuantes ou que pretendem atuar no mercado globalizado, onde a competição acirrada é a normalidade, a adoção de um SGA, por si só, não fornece aos gestores os elementos-chave necessários para a inserção da variável ambiental na estratégia organizacional, não garantindo o objetivo maior do modelo em questão: a condução da organização à sustentabilidade.

Um outro ponto é a difícil tarefa de manter o SGA “vivo” e atuante por toda a organização após a sua implementação. Além disso, estima-se que num futuro próximo o SGA deixará de ser considerado uma vantagem competitiva para muitos segmentos empresariais, apesar de propiciar o gerenciamento dos aspectos e impactos ambientais. Esta afirmativa baseia-se no que vem ocorrendo com os programas de qualidade e produtividade adotados desde a década de 90.

Na verdade as empresas estão continuamente a procura de melhores idéias e/ou instrumentos alternativos capazes de lhes traduzir, cada vez mais rápida e precisamente, sua realidade interna e externa, a fim de se superarem. Apesar de tal importância, ainda não se dispõe de modelos adequados que supram as atuais necessidades de informes para os gestores, no que tange a questão ambiental. Pretende-se que o modelo proposto neste trabalho revele a relação entre as diversas variáveis ambientais, e como as mesmas influenciam os objetivos estratégicos da organização, para o alcance de sua sustentabilidade.

Frisa-se que os principais motivos da não incorporação da mensuração dos impactos ambientais pelas empresas são auferidos pela cultura empresarial, quanto aos mesmos serem vistos como um problema a ser resolvido e pouco contributivo para a gestão da empresa, e a sua mensuração ser considerada um tanto complexa, já que devem ser apuradas variáveis quantitativas e qualitativas, conforme apresentado na revisão bibliográfica - Cap.2. Nesse sentido, o modelo proposto pretende preencher esta lacuna, auxiliando as empresas na obtenção de informes ambientais relevantes, para a vinculação dos mesmos à estratégia organizacional.

Para tanto, o modelo de mensuração e avaliação de impactos ambientais, será de aplicação à processos e atividades empresariais, através da utilização dos

fundamentos do *Balanced Scorecard* (BSC). A fim de suportá-lo (quanto à obtenção dos dados e informes necessários), a princípio sugere-se utilizar a Combinação de Métodos, descrita nas conclusões do item 3.1. Mas, para fins de simplificação, far-se-á somente o uso do Custeio Baseado em Atividades - método ABC, já que o mais premente é identificar como os aspectos e impactos ambientais estão vinculados aos processos realizados pela organização. Assim, propõe-se relacionar as estratégias, metas, objetivos e programas da organização, com os objetivos e metas ambientais.

Para desenvolver o modelo proposto foram utilizados, basicamente, cinco referenciais teóricos, que são: o Ecodesenvolvimento (Sachs, 1993), o Gerenciamento de Processos (Harrington, 1993), o método ABC (Kaplan & Cooper, 1998), o *Balanced Scorecard* (Kaplan & Norton, 1997; ___, 2001) e as Análises Ambientais de Custo-Benefício (Ministério do Meio Ambiente, 2002). O modelo procura aproveitar as vantagens potenciais de todos os referenciais citados, pela integração de suas abordagens, atividades e técnicas peculiares de cada um deles.

Observa-se que o Gerenciamento de Processos não foi teorizado nesta pesquisa, devido a sua metodologia ser bastante conhecida e difundida no meio acadêmico e empresarial e, também, por sua utilização ser parcial, concentrada somente no mapeamento dos processos.

4.2 Estruturação do modelo

A estruturação do modelo proposto, apresentada na Figura 21, refere-se aos procedimentos que serão utilizados para a sua operacionalização – daqui em diante denominado de “Modelo Econômico de Controle e Avaliação de Impactos Ambientais – MECAIA”.

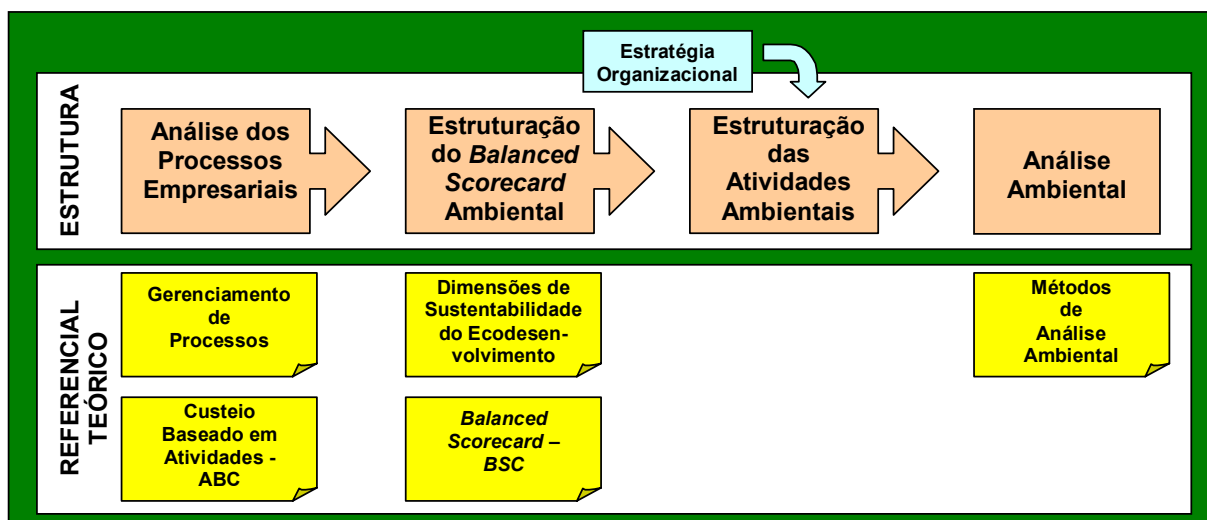


Figura 21: Estruturação do modelo proposto

O início dá-se pela análise dos processos empresariais, à luz do seu mapeamento e valoração. Para tanto, serão utilizados o gerenciamento de processos e o método do custeio baseado em atividades (ABC).

Na seqüência, estrutura-se um *balanced scorecard* (BSC) modificado, denominado aqui de “*Balanced Scorecard Ambiental*”, devido a ser voltado às questões ambientais. O mesmo utiliza como perspectivas, as dimensões de sustentabilidade do ecodesenvolvimento, definidas por Sachs (1993) e adaptadas às organizações por Lerípio (2001) - sustentabilidade econômica, social, ecológica, espacial, cultural e temporal.

Por fim, o modelo estrutura todas as atividades ambientais em função da estratégia organizacional para realizar, então, a devida análise ambiental de custo-benefício, ou de sua similar (custo-utilidade ou custo-eficiência), dependendo da tipologia dos informes que serão encontrados.

A partir da realização da análise ambiental e da experiência dos gestores na condução da empresa, poderão ser definidas as devidas iniciativas de inovação ou de melhoria ambiental mais influentes para o alcance da estratégia empresarial. As iniciativas ambientais podem ocorrer a partir de uma busca pela conformidade das atividades ambientais existentes, ou a partir da identificação de novas atividades a serem incorporadas. Por outro lado, o MECAIA poderá vir a indicar a impossibilidade de cumprimento dos objetivos estratégicos organizacionais previamente estabelecidos, em função da fragilidade estrutural da empresa, o que caracterizaria o mesmo como um instrumento de ajuste estratégico.

4.3 Proposta metodológica

A fim de facilitar a compreensão do MECAIA e de apresentar sua estrutura de forma didática, o mesmo foi subdividido em 6 fases básicas, como descrito a seguir, podendo ser visualizado na Figura 22.

1. Diagnóstico estratégico preliminar.
2. Mapeamento dos processos e atividades empresariais.
3. Identificação dos aspectos e impactos ambientais.
4. Determinação do custo dos processos e atividades empresariais, com ênfase nos processos ambientais.
5. Estruturação das perspectivas ambientais para a elaboração do BSC Ambiental.
6. Análise estratégica ambiental de custo-benefício e propostas de inovação e melhoria.

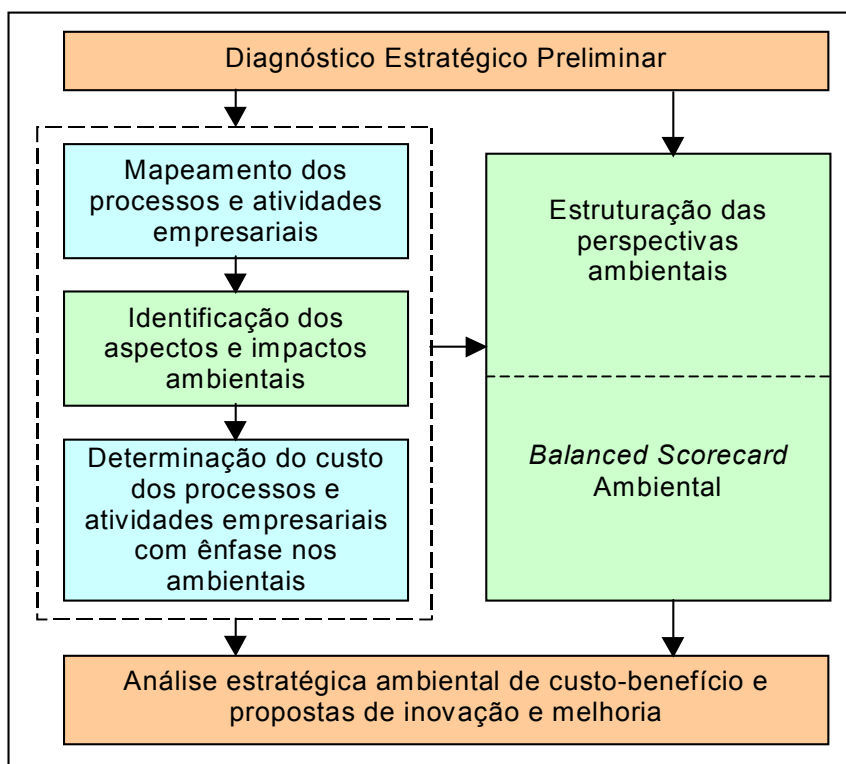


Figura 22: Relacionamento entre as diversas fases do MECAIA

A Fase 1, de Diagnóstico Estratégico Preliminar, é de verificação do estabelecimento de um mínimo de requisitos na empresa, ou seja, a mesma deverá

ter a disposição alguns dados, informações e princípios empresariais, para possibilitar o foco na implantação do modelo proposto.

Observa-se que as Fases 2, 3 e 4 formam um conjunto de dados físicos e monetários da empresa - representado na Figura 22 pelo retângulo pontilhado e aqui denominado “Bloco de Custos” - do qual é factível extrair-se uma série de informações relevantes para a empresa, como os recursos necessários ao funcionamento de cada atividade, suas sobras e saídas, seus quantitativos e custos unitários no tempo, a relação entre custos ambientais e totais, a tipologia dos custos ambientais, entre outros.

Apesar do modelo ter apresentado as suas seis fases em ordem seqüencial, pode-se perceber que a Figura 22 apresenta o bloco de custos (Fases 2, 3 e 4) em paralelo com a Fase 5. Isto ocorre em função da necessidade inicial de desenvolvimento dos indicadores ambientais da Fase 5, os quais precisarão dos informes do bloco de custos somente quando o modelo estiver sendo aplicado na empresa, isto é, em pleno funcionamento. Assim, em conformidade com o bloco de custos, a Fase 5 pode ser denominada “Bloco de Benefícios”, ou seja, a mesma será a responsável pela parametrização dos benefícios ambientais gerados pela empresa.

De outra forma, algumas das fases propostas poderão ser adiantadas. Isso poderá vir a ocorrer quando a empresa tiver, em pleno funcionamento, um sistema gerencial de custos robusto, apoiado por métodos contemporâneos, como o método das Unidades de Esforço de Produção (UEP) e/ou o método do Custeio Baseado em Atividades (ABC). Neste caso o mapeamento de processos provavelmente estará definido, já que o mesmo é considerado pré-requisito à implantação de tais métodos de custeio.

Outra possibilidade de adiantar fases seria para aquelas empresas que tivessem adotado algum tipo de sistema de gestão ambiental, pois facilitaria significativamente o levantamento dos dados ambientais. Outro, ainda, seria para empresas que tenham implantado o “BSC Tradicional” - BSC com as 4 perspectivas definidas por Kaplan & Norton (1997; 2001): financeira, dos clientes, dos processos internos e de aprendizado e crescimento, a fim de facilitar a compreensão e a devida aplicação do “BSC Ambiental” - BSC com perspectivas modificadas, segundo as dimensões de sustentabilidade definidas por Sachs (1993) e adaptadas por Lerípio (2001).

Quanto a forma de aplicação do MECAIA em uma empresa, sugere-se utilizar “Os Procedimentos Metodológicos do Estudo de Caso”, descritos no item 1.4.3 desta pesquisa.

A seis fases foram subdivididas em etapas, conforme mostra a Figura 23, estando cada uma detalhada quanto aos seus objetivos. Ao total são 15 etapas que compõem o MECAIA.

Fase		Etapa	Objetivo
1	Diagnóstico estratégico preliminar	Etapa única	Enquadramento das premissas básicas necessárias à implantação do modelo.
2	Mapeamento dos processos e atividades empresariais	Etapa 1: mapeamento dos macroprocessos	Identificação da cadeia produtiva da organização.
		Etapa 2: mapeamento dos processos e atividades empresariais	Compreensão dos processos e atividades da empresa para identificar os pontos de origem e disposição dos rejeitos.
		Etapa 3: consolidação dos processos mapeados	Organização de todos os dados coletados.
3	Identificação dos aspectos e impactos ambientais	Etapa 1: determinação dos aspectos ambientais	Identificação dos pontos de origem e disposição dos rejeitos intrínsecos as atividades empresariais.
		Etapa 2: determinação dos impactos ambientais	Quantificação dos rejeitos e qualificação da poluição final disposta no meio ambiente.
4	Determinação do custo dos processos e atividades empresariais com ênfase nos ambientais	Etapa 1: cálculo do custo empresarial	Determinação do custo dos processos e atividades empresariais.
		Etapa 2: identificação dos processos e atividades ambientais, incluindo seus custos	Identificação e valoração das ações empresariais realizadas na mitigação da problemática ambiental.
		Etapa 3: classificação dos processos e atividades ambientais identificados	Caracterização dos esforços empresariais ambientais, observando se estão sendo realizados de forma pró-ativa ou reativa (postura empresarial).
5	Estruturação das perspectivas ambientais para a elaboração do BSC Ambiental	Etapa 1: organização dos dados estratégicos	Estabelecimento das necessidades estratégicas empresariais.
		Etapa 2: elaboração das perspectivas do BSC Ambiental	Determinação dos processos ambientais (internos e/ou externos) necessários à consecução das estratégias empresariais.
		Etapa 3: elaboração do mapa estratégico ambiental	Identificação das relações de causa e efeito entre as várias perspectivas ambientais.
6	Análise estratégica ambiental de custo-benefício e propostas de inovação e melhoria	Etapa 1: determinação dos impactos ambientais significativos	Revelar os impactos ambientais influentes na estratégia empresarial e sustentabilidade almejada, de acordo com as relações estabelecidas no mapa estratégico.
		Etapa 2: construção da situação ambiental ideal da empresa, pela análise custo-benefício	Analisar o custo-benefício da mitigação dos impactos ambientais significativos para fomentar a estratégia empresarial e, consequentemente, a sustentabilidade almejada.
		Etapa 3: <i>feed-back</i> ambiental	Analisar periodicamente os resultados obtidos frente aos esperados, corrigindo os não satisfatórios.

Figura 23: Fases e respectivas etapas de implementação do MECAIA

Destaca-se que o modelo trabalha em nível apenas de sua implantação pois, quanto a utilização, continuidade, melhoria e manutenção do mesmo, sugere-se seguir os passos definidos no livro “Organização Orientada para a Estratégia”, de autoria de Kaplan & Norton (2001), os quais estão sucintamente descritos no capítulo 3 – item 3.3. São eles:

- alinhar a organização à estratégia;

- transformar a estratégia em tarefa de todos;
- converter a estratégia em processo contínuo, e
- mobilizar a liderança para a mudança.

4.3.1 Fase 1: Diagnóstico estratégico preliminar

O diagnóstico estratégico preliminar tem por objetivo fazer um reconhecimento geral da empresa e verificar, por meio de entrevista e de dados existentes da empresa, algumas premissas básicas necessárias à implantação do modelo, que são:

- missão, visão e estratégia organizacional, para a condução do BSC Ambiental;
- roteiros de produção e volumes fabricados dos principais produtos, para o mapeamento dos processos e atividades;
- dados contábeis e econômicos disponíveis, ou obteníveis, para a valoração detalhada dos recursos utilizados;
- quantitativo de matérias-primas, insumos e sub-produtos utilizados (*inputs*) e rejeitos produzidos (*outputs*) em cada processo durante um determinado período de tempo, a fim de caracterizar as entradas e saídas ambientalmente impactantes;
- nível de toxicidade (poluição) dos principais recursos utilizados, a fim de viabilizar alternativas de substituição, junto aos fornecedores, e
- caracterização dos locais de deposição dos rejeitos produzidos (pós-tratamento), para a determinação dos impactos ambientais significativos finais.

É claro que o respeito ao meio ambiente é condição *sine qua non* para a empresa que pretende implantar tal modelo pois, só assim, a mesma sentir-se-á realmente motivada a produzir de forma ambientalmente correta, podendo realizar sua acumulação de riqueza sem causar danos a outrem e as gerações futuras, à luz de uma convivência amigável e sadia com o seu entorno ambiental²⁶.

²⁶ **Entorno Ambiental** - refere-se a fornecedores, clientes e áreas de influência, como a comunidade local, o ar atmosférico, o solo, as águas superficiais e subterrâneas, a beleza paisagística, a fauna e a flora nativas e a infra-estrutura em geral quanto a acessos, energia elétrica e telecomunicações etc.

4.3.2 Fase 2: Mapeamento dos processos e atividades empresariais

A Fase 2, de mapeamento dos processos e atividades empresariais, tem por objetivo identificar e formalizar a cadeia produtiva da organização, detalhada em nível de processos e atividades. A mesma é composta por três etapas, as quais estão detalhadas a seguir.

4.3.2.1 Etapa 1: Mapeamento dos macroprocessos

O mapeamento dos macroprocessos é básico para a aplicação do MECAIA, vide sua representação na Figura 24. Somente através dele será possível identificar a cadeia produtiva da organização (macroprocessos fabris, ambientais, administrativos etc.), bem como o relacionamento da mesma com seu entorno – fornecedores, clientes e áreas de influência.

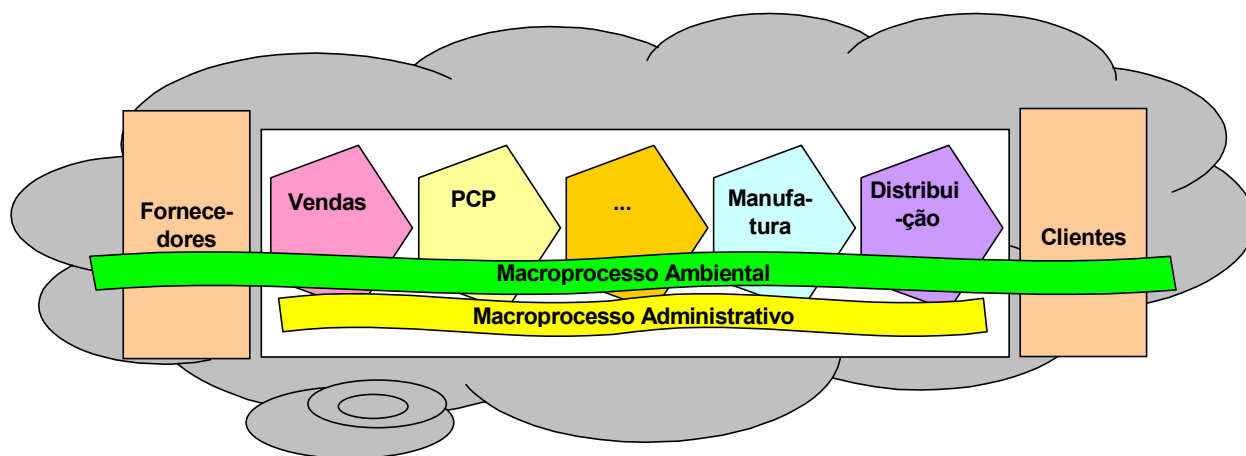


Figura 24: Exemplo de representação gráfica dos macroprocessos empresariais e de seu entorno

Observa-se que na Figura 24 o macroprocesso ambiental perpassa os limites empresariais, significando que a empresa pode influenciar o seu entorno e, em contrapartida, sofrer a influência do mesmo. A interface ambiental com fornecedores e clientes refere-se a uma atuação ambientalmente correta por toda a cadeia produtiva ou, pelo menos, para os principais elos da cadeia. O mesmo deve ocorrer com os macroprocessos empresariais frente às questões ambientais internas à organização, o qual está representado na figura em questão pela sobreposição do macroprocesso ambiental sobre todos os outros macroprocessos empresariais. Além

disso, os processos e as atividades que compõem o macroprocesso ambiental podem ser encontrados tanto em um departamento que trate especificamente do macroprocesso ambiental como, também, distribuídos ou pulverizados entre os vários departamentos da organização.

4.3.2.2 Etapa 2: Mapeamento dos processos e atividades empresariais

Esta etapa refere-se ao detalhamento dos macroprocessos em processos e atividades e, se necessário, até em tarefas, dependendo do nível onde serão identificados os pontos de origem dos rejeitos. Para a sua representação recomenda-se a utilização da técnica de fluxogramas, como apresentado a seguir na Figura 25, onde a descrição dos mesmos deverá ser explícita em documento anexo.

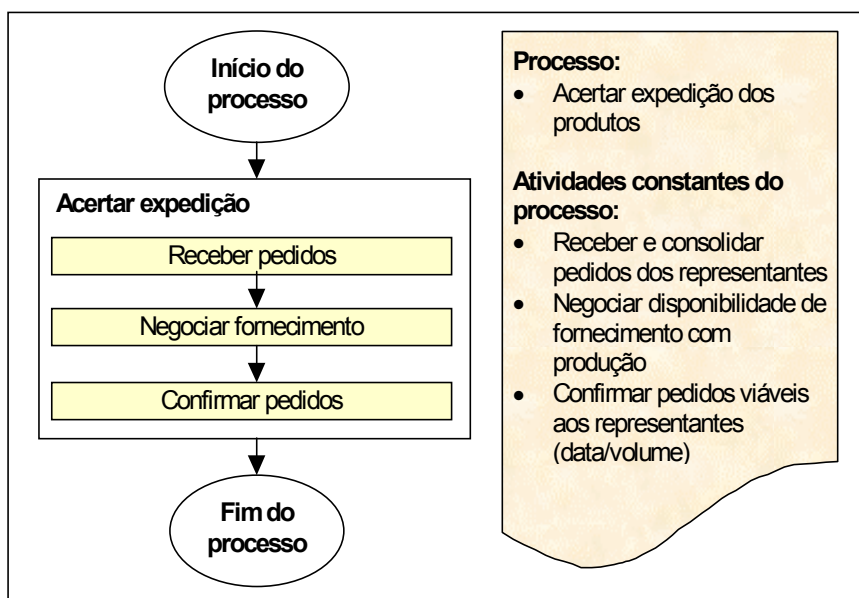


Figura 25: Exemplo de representação gráfica de um processo e de suas atividades advindo, por exemplo, do “Macroprocesso Distribuição” da Figura 24

4.3.2.3 Etapa 3: Consolidação dos processos mapeados

Esta etapa existe somente para a formalização dos processos e de seus subníveis, o que clarifica a visão de conjunto da cadeia produtiva e de seu encadeamento e que, a *posteriori*, facilitará a organização de todos os dados. Para tanto, geralmente utiliza-se uma tabela para a consolidação dos processos mapeados e de suas respectivas atividades e tarefas, representada pela Figura 26.

características próprias mais agressivas ao meio ambiente, como toxicidade, pH, quantidade relativa de metais pesados e de material orgânico, entre outros.

4.3.3.2 Etapa 2: Determinação dos impactos ambientais

Para a identificação dos impactos ambientais atuais ou potenciais associados a cada aspecto identificado, sejam os mesmos positivos ou negativos, deve-se primeiramente localizar a destinação de produtos, sub-produtos, sobras, peças defeituosas, rejeitos (*outputs*) e outros similares, ou seja, deve-se identificar o procedimento padrão de tratamento e/ou disposição dos resíduos sólidos, efluentes líquidos gerados e gases emitidos na atmosfera. Na sequência, determina-se o quantitativo de rejeitos e o índice de poluição final disposto no meio ambiente, como num aterro industrial ou curso d'água.

A título de exemplificação, a Figura 27 mostra o formato genérico da planilha a ser desenvolvida nesta fase de identificação de aspectos e impactos ambientais. Ressalta-se que a significância dos mesmos será determinada na Fase 6 junto a análise ambiental de custo-benefício.

Processo	Processo 1			...	Preparar refeição para 200 pessoas			...	Processo m		
Atividade	Ativ 1	Ativ 2	Ativ n	...	Preparar ingredientes	Cozinhar ingredientes	Lavar louça	...	Ativ 1	Ativ 2	Ativ n
Recurso Principal					Manual	Fogão industrial	Manual				
Entradas					água; ingredientes orgânicos	água; gás GLP	água; detergente				
Quant. dia					50 L; 100 kg	50 L; 1 kg	200 L; 100 mL				
Parâmetros					---	200°C	água 45°C				
Saídas					água; rejeitos orgânicos	---	água com detergente; rejeitos orgânicos				
Quant. dia					50 L; 5 kg	---	200 L; 5 kg				
Destino					esgoto; lixo	---	esgoto; lixo				

Figura 27: Mapa de identificação de aspectos e impactos ambientais

4.3.4 Fase 4: Determinação do custo dos processos e atividades empresariais com ênfase nos ambientais

Nesta fase calculam-se os custos incorridos nos processos e atividades empresariais e, após, discretiza-se aqueles existentes em função da questão ambiental. Mais adiante se classificam os custos ambientais, objetivando auxiliar na Fase 6 – análise estratégica ambiental de custo-benefício. Ressalta-se que as atividades ambientais podem estar concentradas em um mesmo setor, ou distribuídas pelos diversos departamentos da empresa, sendo realizados por vários funcionários. A Fase 4 é composta por três etapas, as quais estão detalhadas a seguir.

4.3.4.1 Etapa 1: Cálculo do custo empresarial

O método a ser utilizado para a obtenção dos custos específicos de cada recurso utilizado nos processos e atividades empresariais será o do Custeio Baseado em Atividades (ABC), o qual parte do mapeamento dos processos realizado na Fase 2. Para a formalização desta fase acrescenta-se ao cabeçalho da planilha de processos e atividades anteriormente mapeados (Figura 26), a lista de recursos, como apresentado na Figura 28, o que enriquece o painel de informações sobre os processos empresariais.

Para tanto, são necessários dados de despesa e custo da organização, advindos da área de controladoria ou contábil e que pertençam ao mesmo período, em geral de 1 ano. Tendo-se em mãos a lista de recursos constante no plano de contas da empresa, busca-se saber a origem de cada conta e como a mesma está sendo efetivamente discriminada, podendo até elaborar-se um plano de contas adaptado às necessidades de informação de custos das atividades.

Processos		Processo 1			...	Acertar expedição			...	Processo m			
Atividades		Atividade 1		Atividade 2	Atividade n	...	Receber pedidos	Negociar fornecimento	Confirmar pedidos	...	Atividade 1	Atividade 2	Atividade n
Tarefas		Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa k	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa k	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa k	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa k
	\$\$												
Recurso 1													
Recurso 2													
...													
Telefone													
Energia Elétrica													
Manutenção													
...													
Recurso n													

Figura 28: Representação dos custos incorridos nos processos, atividades e tarefas

Por exemplo, supondo que em uma determinada conta de nomenclatura “Manutenção” estejam contidas as manutenções mecânica e elétrica, e que para o presente trabalho seja necessário conhecer-se o valor por tipo de manutenção realizada. Então, no plano de contas adaptado far-se-á uma discretização da conta “manutenção” em duas outras: “manutenção mecânica” e “manutenção elétrica”.

Paralelamente a análise do plano de contas atribui-se para cada atividade um valor por recurso que retrate a relatividade entre as atividades. Tais valores podem ser levantados a partir do manual dos equipamentos, como potência instalada, vazão de água, vapor e ar comprimido; por apontamento de dados específicos, como horas de manutenção; por área utilizada; por observação *in loco*; através de entrevista etc.

Tais dados são, então, compilados e transformados em valores relativos, o que mostrará a parcela do recurso absorvida em cada atividade. Por fim, somam-se todos os custos referentes a cada atividade, obtendo-se o custo total de cada uma no tempo. Assim, as mesmas poderão ser comparadas e analisadas. Para definir o

custo das tarefas de determinadas atividades, procede-se da mesma maneira, atribuindo-se o valor da atividade em cada recurso por peso relativo absorvido pelas tarefas, chegando-se ao final com um valor absoluto por tarefa.

4.3.4.2 Etapa 2: Identificação dos processos e atividades ambientais, incluindo seus custos

Para determinar quais processos e atividades têm foco ambiental, parte-se do mapa de processos elaborado na Fase 2 e mensurado na Fase 3, a fim de analisar-se as ações empresariais realizadas sobre os aspectos e impactos ambientais identificados. Primeiramente verificam-se as atividades diretas, ou seja, que existem pela finalidade única de controlar, prevenir, recuperar ou, até, de eliminar os efeitos adversos das atividades produtivas. Alguns exemplos dessas atividades podem ser aquelas integrantes da manutenção de um SGA, de um sistema de reaproveitamento de água de processo, de um sistema de tratamento de efluentes, de redução de volume de resíduos sólidos, de pesquisa e desenvolvimento de novos materiais e tecnologias de produção mais limpas, entre outras.

Após, analisam-se as atividades geradoras de resíduos – principais causadoras de impactos ambientais negativos (e positivos, se houverem), pois as mesmas podem, indiretamente, realizar alguma tarefa que contribua para a mitigação de tais efeitos, como a separação de pigmentos para reutilização em processos de tingimento, a separação de lixo seco, orgânico e inorgânico nos processos fabris e administrativos em geral, o asseio do local de trabalho etc.

Por fim, elabora-se uma outra tabela, somente com os processos, atividades e tarefas ambientais identificados, junto aos seus respectivos custos.

4.3.4.3 Etapa 3: Classificação dos processos e atividades ambientais identificados

Além da classificação usual de controle, preservação ou recuperação do meio ambiente, referente ao objetivo do processo ou atividade estudado, sugere-se utilizar mais outras duas classificações: a primeira quanto a sua tangibilidade – processo e/ou atividade tangível ou intangível, quanto ao retorno ambiental proporcionado à empresa, e a segunda quanto a sua função principal – se de ação mitigadora direta ou indireta ao meio ambiente. Salienta-se que esta classificação será utilizada

durante a análise da situação da organização frente à estratégia organizacional e à sustentabilidade almejada. A fim de visualizar esta classificação apresenta-se a mesma na Figura 29.

Processos	Atividades	Direta	Indireta	Tangível	Intangível	Controle	Prevenção	Recuper.
Processo 4	Atividade 18	1,0		1,0		0,2	0,6	0,2
	Atividade 19	1,0		1,0				1,0
	Atividade 20	0,8	0,2	0,4	0,6	1,0		
Processo 7	Atividade 32		1,0	0,8	0,2		1,0	
	Atividade 33	1,0			1,0	0,8	0,2	
	Atividade 34	1,0			1,0	1,0		
	Atividade 35	0,3	0,7	1,0			0,3	0,7
Processo 11	Atividade 51		1,0	1,0			0,8	0,2
	Atividade 52	1,0		0,7	0,3		1,0	
...	...							
	Atividade n		1,0	1,0		1,0		

Figura 29: Classificação dos processos e atividades ambientais

O cruzamento das informações constantes na Figura 28 - Representação dos custos incorridos nos processos, atividades e tarefas - permitirá a obtenção de resultados intermediários importantes, tais como a quantidade de atividades de prevenção tangíveis, o valor das atividades de controle indiretas etc. É importante observar que uma mesma atividade poderá ter características híbridas tendo, por exemplo, 80% dos seus recursos tangíveis e 20% intangíveis. O mesmo poderá ocorrer nas demais classificações.

De outra forma a classificação dos custos destes mesmos processos, atividades e/ou tarefas ambientais, poderá ser realizada por meio de uma das classificações apresentadas nesta pesquisa, e resumidas a seguir.

- Ribeiro (1998a) classifica os custos ambientais tangíveis em função da proteção ao meio ambiente, como: amortização, exaustão e depreciação; aquisição de insumos para controle, redução ou eliminação de poluentes; tratamento de resíduos dos produtos; disposição dos resíduos poluentes; tratamentos de recuperação e restauração de áreas contaminadas; mão-de-obra utilizada nas atividades de controle, preservação e recuperação do meio ambiente.
- Moraes (2000) classifica os custos ambientais de acordo com a Agência Americana de Proteção Ambiental (EPA), como: custos convencionais; custos potencialmente ocultos; custos com contingências, e custos de imagem e relacionamento.

- Campos (1996) classifica os custos ambientais em decorrência das falhas ocorridas para o controle ambiental, como: custos de controle ambiental - custos ambientais de prevenção, e custos ambientais de avaliação; e custos das falhas do controle ambiental - custos ambientais das falhas internas, e custos ambientais das falhas externas.

Sugere-se que a empresa utilize em primeira instância a classificação de Campos para, então, refiná-la com a classificação estabelecida pela EPA. Desta forma poderão ser observados os custos ambientais sob vários ângulos e, conseqüentemente, poderão ser utilizados em diferentes tomadas de decisão.

4.3.5 Fase 5: Estruturação das perspectivas ambientais para a elaboração do BSC Ambiental

A Fase 5, de estruturação das perspectivas ambientais para a elaboração do BSC Ambiental, tem por objetivo construir um mapa estratégico ambiental voltado a minimização dos danos ambientais causados pelas atividades empresariais realizadas. O mesmo proporcionará *feed-back* ambiental para a impulsão da estratégia corporativa da organização, quanto a questão ambiental. Esta fase é composta por três etapas, as quais estão detalhadas a seguir.

4.3.5.1 Etapa 1: Organização dos dados estratégicos

O ponto de partida para a elaboração de um BSC Ambiental é o mesmo do BSC Tradicional: conhecer e compreender a missão, a visão e a estratégia da organização, a fim de estabelecer as necessidades ambientais.

Após este reconhecimento inicial deve-se partir para a elaboração da Perspectiva Financeira da organização, à luz das premissas estratégicas da organização. Assim, dever-se-á definir alguns Indicadores Financeiros, associados a metas temporais, tais como os sugeridos por Kaplan & Norton (1997). A Figura 30, a seguir, apresenta alguns exemplos de temas estratégicos com seus respectivos indicadores financeiros, em função do ciclo de vida em que uma determinada empresa encontra-se, definidos pelos mesmos autores.

TEMAS ESTRATÉGICOS		
Aumento e mix de Receita	Redução de custos/	Utilização dos Ativos

		Aumento de Produtividade		
Estratégia da Unidade de Negócios	Crescimento	<ul style="list-style-type: none"> Aumento da taxa de vendas por segmento % de receita gerado por novos produtos, serviços e clientes 	<ul style="list-style-type: none"> Receita/ Funcionário 	<ul style="list-style-type: none"> Investimento (% de vendas) P&D (percentual de vendas)
	Sustentação	<ul style="list-style-type: none"> Fatia de clientes e contas alvo Vendas cruzadas % de receita gerado por novas aplicações Lucratividade por clientes e linhas de produtos 	<ul style="list-style-type: none"> Custos X custos dos concorrentes Taxas de redução de custos Despesas Indiretas (% de vendas) 	<ul style="list-style-type: none"> Índices de capital de giro (ciclo de caixa a caixa) ROCE por categoria chave de ativo Taxa de utilização dos ativos
	Colheita	<ul style="list-style-type: none"> Lucratividade por clientes e linhas de produtos % de clientes não lucrativos 	<ul style="list-style-type: none"> Custos unitários (por unidade de produção, por transação) 	<ul style="list-style-type: none"> Retorno Rendimento (<i>Throughput</i>)

Figura 30: Medição dos Temas Financeiros Estratégicos

Fonte: KAPLAN & NORTON (1997)

4.3.5.2 Etapa 2: Elaboração das perspectivas do BSC Ambiental

Definida a perspectiva financeira da organização, com seus respectivos indicadores e metas, deve-se partir para a avaliação da mesma frente às necessidades (e desejos) ambientais.

Para tanto será preciso definir indicadores ambientais para as dimensões de sustentabilidade ambiental definidas por Sachs (1993) e adaptadas por Lerípio (2001, p.32): sustentabilidade econômica, social, ecológica, espacial, cultural e temporal, novamente mencionadas a seguir e que podem ser visualizadas na Figura 31.

Sustentabilidade econômica: Os negócios têm que ser lucrativos.

Sustentabilidade social: O negócio tem que ser gerador de emprego e renda, bem como proporcionar a melhoria da qualidade de vida da comunidade.

Sustentabilidade ecológica: O negócio tem que estar inserido de forma equilibrada no ecossistema.

Sustentabilidade espacial: O negócio tem que utilizar racionalmente os recursos naturais existentes e disponíveis.

Sustentabilidade cultural: Os negócios têm que ser, entre outras coisas, independentes de tecnologias de produção importadas e de monopólios de fornecimento.

Sustentabilidade temporal: O negócio pode ser mantido ao longo do tempo, sem restrições ou escassez de insumos e matérias primas.

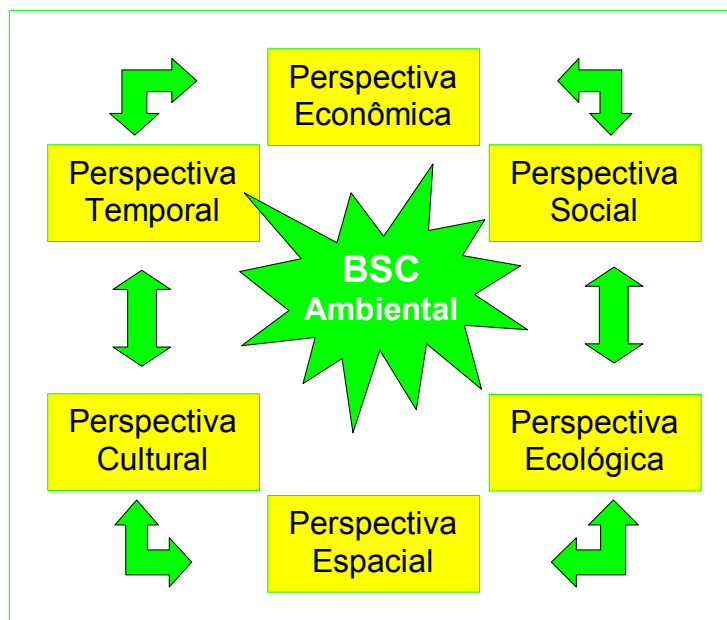


Figura 31: As perspectivas ambientais

Visando a operacionalização das dimensões de sustentabilidade propostas por Lerípio (2001), apresenta-se cada uma delas a seguir de forma a serem operacionalizadas.

- A dimensão **econômica** está representada pela perspectiva financeira da organização, elaborada na Fase 5 (fase em questão), na Etapa 1 (item 4.3.5.1) - organização dos dados estratégicos.
- A dimensão **social** diz respeito à Responsabilidade Social da empresa quanto à geração e distribuição de riqueza na região onde está situada, por meio da geração de emprego e renda, e da melhoria da qualidade de vida da comunidade. Frisa-se que o MECAIA não pretende ser implantado somente quando o modelo econômico territorial estiver de acordo com os princípios do Ecodesenvolvimento, pois isso inviabilizaria sua imediata utilização dentro do atual modelo econômico capitalista vigente no Brasil.
- A dimensão **ecológica** significa analisar a utilização dos recursos naturais nos processos empresariais e seus índices de reaproveitamento, a fim de ajustar-se a uma postura ambientalmente correta.
- A dimensão **espacial** visa à racionalização dos recursos utilizados (quantidade de insumos e utilidades em geral – vapor, ar comprimido, água, refrigeração, ar condicionado etc.), a redução do nível de toxicidade que os

mesmos possam gerar (qualidade), bem como a forma de disposição dos resíduos resultantes no ambiente. Observa-se que o significado da dimensão espacial aqui proposta difere da enunciada por Sachs (1993): evitar aglomerações e concentrações populacionais. Justifica-se esta alteração devido a seu cumprimento original ser possível somente quando do prévio estabelecimento de uma empresa.

- A dimensão **cultural** é a responsável pela valorização dos produtos, insumos e tecnologias nacionais, a fim de minimizar a dependência estrangeira e, consequentemente, reduzir as importações.
- A dimensão **temporal** deve estabelecer indicadores de manutenção da empresa no longo prazo, com respeito a restrição ou a escassez de insumos e matérias-primas, ao bem-estar de seu entorno, aliados a longevidade propriamente dita do negócio em si.

4.3.5.3 Etapa 3: Elaboração do mapa estratégico ambiental

O mapa estratégico ambiental, similar ao mapa estratégico do BSC Tradicional, apresentado na Figura 32, tem por objetivo revelar as relações de causa e efeito entre as perspectivas, por meio dos temas estratégicos previamente estabelecidos pela empresa, observando que a perspectiva econômica ocorrerá como consequência das demais.

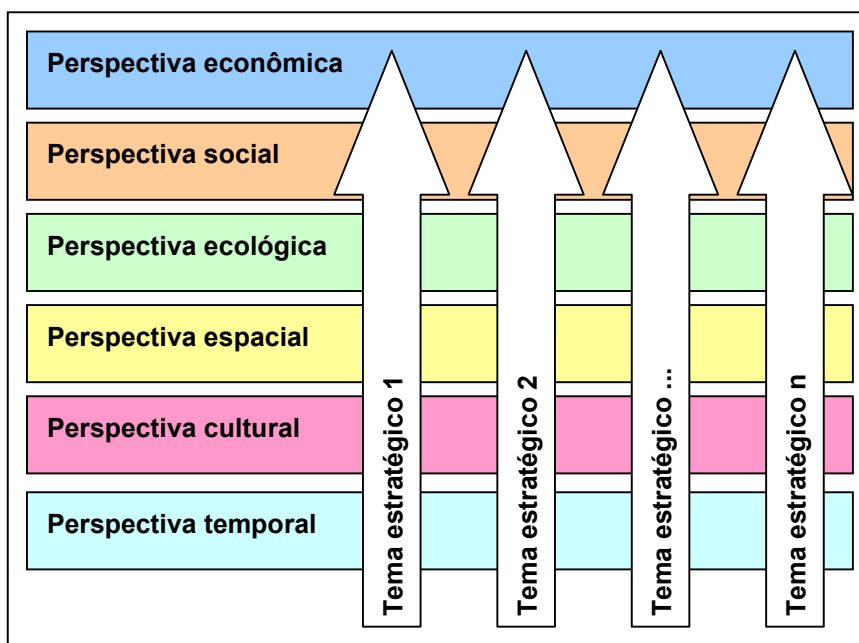


Figura 32: Arquitetura do mapa estratégico ambiental

4.3.6 Fase 6: Análise estratégica ambiental de custo-benefício e propostas inovação e melhoria

Esta fase de análise busca determinar a relação de custo e benefício quando da mitigação dos impactos ambientais que influenciam os objetivos estratégicos da organização, a fim de fomentar a implementação nas decisões estratégicas da organização, para o alcance de sua sustentabilidade. A Fase 6 é composta de três etapas, as quais estão detalhadas a seguir.

4.3.6.1 Etapa 1: Determinação dos impactos ambientais significativos

A determinação da significância dos aspectos e impactos ambientais da organização, de forma quantitativa e qualitativa, ocorre em função das perspectivas ambientais, ou seja, tal determinação será revelada no próprio mapa estratégico ambiental, através das relações de causa e efeito de maior influência para o alcance da sustentabilidade.

Ressalta-se que na aplicação de um SGA utilizam-se planilhas de significância, a fim de determinar a classificação dos impactos através de métodos quantitativos. Da mesma forma, para a avaliação da significância dos impactos ambientais, identificados e associados a cada aspecto, deverão ser utilizados alguns critérios. Inicialmente, recomenda-se utilizar o critério da conformidade com os requisitos

legais, a fim de prevenir riscos e acidentes ambientais. Na continuidade, deverá ser utilizado, o grau de influência de cada impacto ambiental na estratégia empresarial, para o alcance de sua sustentabilidade.

4.3.6.2 Etapa 2: Construção da situação ambiental da empresa pelo método de análise custo-benefício

Esta é a etapa final do trabalho, pois revelará a análise ambiental das dimensões do Ecodesenvolvimento para que a empresa possa, então, tomar as devidas providências, no intuito de contribuir ambientalmente e, concomitantemente, para a sua estratégia corporativa.

Na verdade esta é uma fase de análise de projetos de investimento, a serem realizados para a minimização dos impactos ambientais significativos, onde tais projetos devem ser analisados frente aos benefícios que proporcionarão e, ao mesmo tempo, frente a estratégia organizacional.

Por fim, parte-se para o campo operacional propriamente dito, onde dois processos ambientais devem ser desenvolvidos, visando a mitigação da problemática ambiental estruturada pelas várias perspectivas elaboradas na etapa anterior, os quais são:

- Processos ambientais internos - gerados exclusivamente para a mitigação dos danos ambientais causados pela fabricação dos produtos da empresa, e
- Processos ambientais externos – gerados por causarem impactos ambientais positivos ou negativos no entorno da empresa.

Tanto os processos ambientais internos, quanto os externos, serão responsáveis pela geração de benefícios e custos ambientais tangíveis e intangíveis, a serem investigados pela empresa.

4.3.6.3 Etapa 3: *Feed-back* ambiental

Esta última etapa do modelo é de verificação e correção do MECAIA. De forma periódica todas as informações proporcionadas pelo modelo deverão ser verificadas frente ao que foi previamente planejado. Quando o resultado for considerado insatisfatório, então algumas correções deverão ser realizadas. Tais alterações, poderão ocorrer nas perspectivas, objetivos e metas estabelecidas.

Por outro lado, as empresas, em sua maioria, trabalham de forma dinâmica. Situações mais freqüentes de mudança ocorrem no parque industrial, nos métodos de gestão estratégica e de gestão da informação, e na área mercadológica. Assim, algumas alterações no MECAIA poderão vir a serem necessárias, visando a conformidade com as mudanças empresariais.

4.3 Conclusões do capítulo

O corrente capítulo apresentou, de maneira teórica, as seis fases que compõem o MECAIA, detalhadas em suas várias etapas. A contribuição do modelo em relação aos modelos tradicionais de gerenciamento estratégico e de gestão ambiental está na reunião e conexão dos dois, o que cria uma sinergia, tanto de melhoria estratégica para a organização, quanto de melhoria de aspectos ambientais multidimensionais que visem à sustentabilidade.

Por conseguinte, a aplicação do MECAIA em uma empresa de produção de bens de consumo, além de cumprir o seu objetivo principal – contribuir para a redução da degradação ambiental – supre também a lacuna ambiental não trabalhada no BSC Tradicional, o que proporcionará um salto qualitativo da organização quanto a sua orientação estratégica, à luz da análise econômica ambiental contemporânea (leia-se sistema capitalista vigente no país). Nesse sentido, o MECAIA estará contribuindo para que a empresa controle os aspectos ambientais de maior risco estratégico e minimize os principais impactos ambientais associados à estratégia organizacional, através dos indicadores de sustentabilidade estabelecidos para as perspectivas do BSC Ambiental.

Para o desenvolvimento de inovações e melhorias ambientais, dever-se-á estar voltado para a busca de soluções eficazes, ou seja, que privilegiem, antes das soluções de fim-de-linha de produção, soluções integradas aos processos produtivos, durante a fabricação dos produtos. Dessa forma, permitirá reduzir, reutilizar ou reciclar matérias-primas, insumos diversos, peças e produtos não-conformes, efluentes, rejeitos sólidos etc. Tal iniciativa desencadeará a redução de alguns custos intrínsecos aos processos e a racionalização do uso dos recursos naturais em geral e, até, uma maior empatia do mercado frente a empresa, em função de seu esforço de minimização dos danos ambientais.

Ressalta-se ainda que, o BSC Ambiental poderia ser complementado pelas perspectivas do BSC Tradicional. Assim poder-se-ia visualizar as estratégias e objetivos da organização para a sedução de clientes (mercado), onde buscar-se-iam suas inter-relações com a questão ambiental. Quanto a perspectiva de aprendizado e crescimento, a mesma seria a responsável por definir a infra-estrutura a ser desenvolvida para a inovação e melhoria ambiental no longo prazo, por meio das capacidades dos funcionários e sistemas de informação, e da motivação, *empowerment* e alinhamento organizacionais.

Assim, o MECAIA pretende contribuir para a melhoria do ambiente das organizações frente aos problemas ambientais, o que refletirá de forma positiva no balanço ambiental global.

O próximo capítulo apresenta a aplicação prática do MECAIA em um curtume, a fim de validação. Tal aplicação pretende proporcionar uma melhor visualização do modelo, bem como as suas principais vantagens e desvantagens, frente aos sistemas convencionais de gestão ambiental e de gestão estratégica das organizações.

CAPÍTULO 5 – APLICAÇÃO DO MODELO

A aplicação do MECAIA ocorreu em uma empresa de beneficiamento de couro – um curtume - localizada no interior do Estado de Santa Catarina e considerada a maior empresa da América Latina no ramo. Tal empresa tem a peculiaridade de estar instalada no “coração” da cidade. Ou seja, seus cuidados com respeito ao entorno ambiental são observados atentamente pela comunidade local.

A empresa beneficia em média 1.500 couros por dia. Tal produção é responsável por um significativo volume diário de efluentes líquidos e de rejeitos sólidos. Os efluentes gerados no processo produtivo são considerados de alta carga poluidora, por isso a empresa trata-os em Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) própria, antes de dispô-los em curso d'água. Quanto aos rejeitos sólidos, tais como aparas, raspas, serragem e pó de couro, são recolhidos e transportados até uma área particular da empresa destinada para aterro industrial, onde são acondicionados os materiais conforme o grau de periculosidade (Classe I e Classe II). Evidencia-se que a empresa julga bastante importante a realização de uma ação ambiental efetiva com respeito ao volume de rejeitos e efluentes gerados, ou seja, a mesma está sensibilizada quanto aos danos ambientais gerados e gastos financeiros despendidos.

A seguir será apresentada a aplicação prática do MECAIA nesta empresa, conforme a sequência percorrida na apresentação do modelo.

5.1 Fase 1: Diagnóstico estratégico preliminar

Na Fase 1, de diagnóstico estratégico preliminar, foi verificado o enquadramento da empresa nas premissas básicas necessárias à implantação do modelo. Para tanto, foram seguidos os procedimentos metodológicos do estudo de caso, desenvolvido no item 1.4.3. O resultado a que se chegou está apresentado a seguir.

- A empresa possui política da qualidade formulada, em função da implantação e conseqüente certificação da qualidade nas normas ISO 9001 e ISO 9002.
- A empresa fez recentemente o seu Planejamento Estratégico, no qual foram determinadas a missão, a visão e a estratégia organizacional, entre outras.
- A empresa possui roteiros e volumes de produção dos principais produtos.
- Os dados contábeis e econômicos foram disponibilizados.
- Os quantitativos de matérias-primas, insumos e sub-produtos utilizados (*inputs*) e rejeitos produzidos (*outputs*) foram obtidos.
- O nível de toxicidade (poluição) dos principais recursos utilizados pode ser estimado pelo químico da empresa.
- Os locais de deposição dos rejeitos produzidos (pós-tratamento) foram devidamente caracterizados.

5.2 Fase 2: Mapeamento dos processos e atividades empresariais

5.2.1 Etapa 1: Mapeamento dos macroprocessos

Os macroprocessos empresariais referem-se aos diferentes focos de atuação de cada área, e encontram-se apresentados na Figura 33. Observa-se que a empresa possui um reduzido quadro de pessoal gerencial e administrativo, resultando, por conseguinte, numa simplificação dos macroprocessos da mesma. Ao todo foram mapeados 40 processos empresariais, com 67 atividades correspondentes.

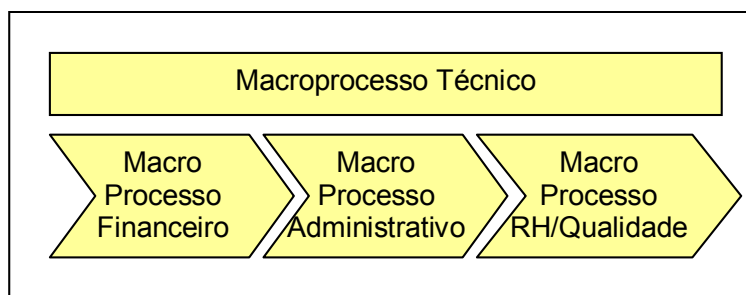


Figura 33: Macroprocessos empresariais

5.2.2 Etapa 2: Mapeamento dos processos e atividades empresariais

Foram mapeados todos os processos e atividades da empresa, onde se apresenta, na Figura 34, o fluxo do processo fabril desdobrado em suas várias atividades. Observa-se que as atividades estão diferenciadas por cores em fabris, na cor laranja, e ambientais, na cor verde. Os processos empresariais de apoio à produção e administrativos não serão representados em fluxograma, dado que os eventos, de uma maneira geral, não possuem interdependência entre si. Contudo, os mesmos encontram-se elencados na etapa seguinte, de consolidação dos processos mapeados.

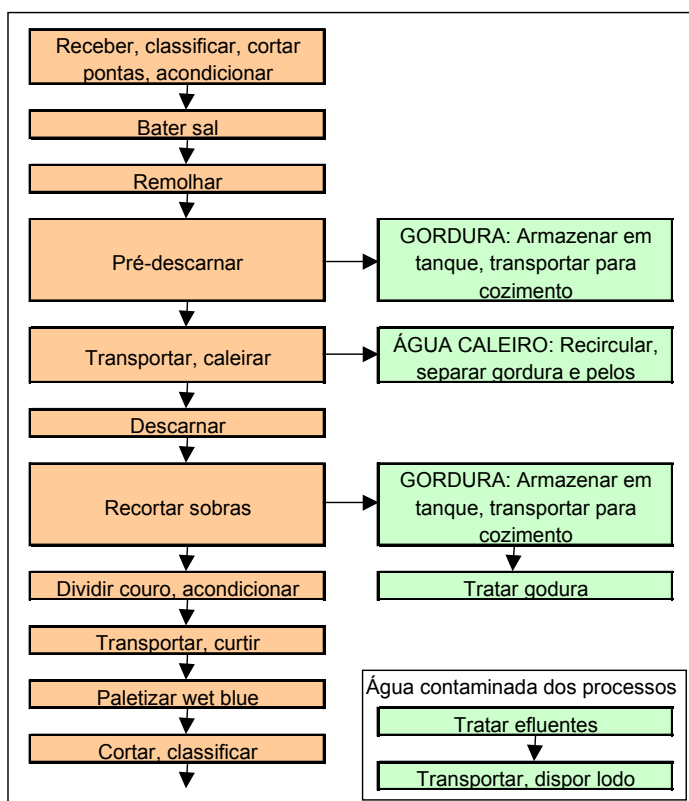


Figura 34: Fluxo do processo fabril desdobrado em suas atividades

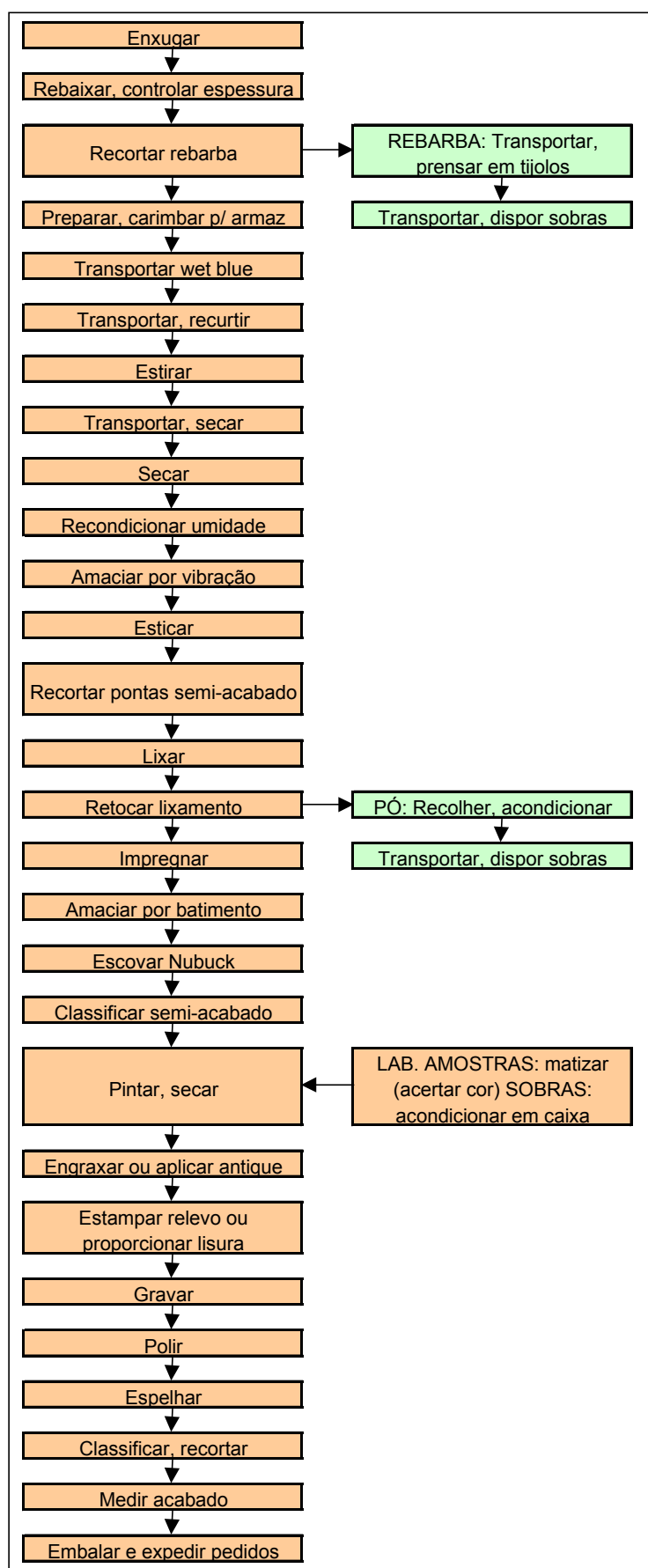


Figura 34: Fluxo do processo fabril desdobrado em suas atividades (continuação)

5.2.3 Etapa 3: Consolidação dos processos mapeados

Consolidar os processos mapeados significa organizá-los de forma estruturada em planilha, junto às suas respectivas atividades, conforme mostra a Figura 35.

Processos	Atividades	Nº
Barraca	Receber, classificar, cortar pontas, acondicionar	1
Bate sal	Bater sal	2
Remolho	Remolhar	3
Pré-descarne	Pré-descarnar	4
	GORDURA: Armazenar em tanque, transportar para cozimento	5
Caleiro	Transportar, caleirar	6
	ÁGUA CALEIRO: separar gordura e pêlos e recircular água	7
Descarne	Descarnar	8
	Recortar sobras	9
Graxaria	Graxaria (tratamento gordura)	10
Divisora	Dividir couro, acondicionar	11
Curtimento	Transportar, curtir	12
	Paletizar wet blue	13
	Cortar, classificar	14
Enxugadeira	Enxugar	15
Rebaixe	Rebaixar, controlar espessura	16
Recorte wet blue	Recortar rebarba	17
	REBARBA: Transportar, prensar em tijolos	18
	Preparar, carimbar p/ amaz	19
	Transportar wet blue	20
Recurtimento	Transportar, recurtir	21
Estiramento	Estirar	22
Vácuo/ aéreo ou estufa	Transportar, secar	23
Gutter	Secar	24
Recondicionamento	Recondicionar umidade	25
Amaciamento	Amaciar por vibração	26
Grampo	Esticar	27
Recorte SA	Recortar pontas semi-acabado	28
Lixamento	Lixar	29
	Retocar lixamento	30
	PÓ: Recolher, acondicionar	31
Impregnação	Impregnar	32
Amaciamento por fulão	Amaciar por batimento	33
Escovar Nubuck	Escovar Nubuck	34
Classificação SA	Classificar semi-acabado	35
Acabamento Amostras e Preparação Tintas	LAB. AMOSTRAS: acertar cor pedidos, retrabalho cor; Sobras: acondicionar em caixa	36
Túnel de pintura	Pintar, secar	37
Gethal Óleo	Engraxar ou aplicar antique (manchado)	38
Estampa	Estampar relevo ou proporcionar lisura	39
Gravação	Gravar	40
Polidora	Polir	41
Espelhadora	Espelhar	42
Expedição	Classificar, recortar	43
	Medir acabado	44
	Embalar e expedir pedidos	45
Tratamento de efluentes	Tratar efluentes em Estação de Tratamento de Efluentes - ETE	46
Tratamento de resíduos	Transportar, dispor lodo em Lagoa	47
	Transportar, dispor sobras em aterro sanitário	48
Processos Técnicos de Apoio à Produção	Atividades de Apoio à Produção	49
	Controle Ambiental da ETE	50
	Controle ambiental do aterro	51
	Comitê da bacia hidrográfica	52
	Informações do entorno – Responsabilidade Social	53
	Desenvolvimento de projetos ambientais	54
Processos de Manutenção	Atividades de Manutenção	55
	Desenvolvimento de projetos ambientais	56
	Execução e acompanhamento dos projetos ambientais	57
Processo de Suprimentos	Atividades de Suprimentos	58
	Contato com clientes para venda de sucatas	59
Processos de RH e Qualidade	Atividades de RH e Qualidade	60
	Acompanhar legislação	61
	Acompanhar licenças ambientais	62
	Implantar e manter ISO 14.000	63
	Levantar e acompanhar impactos ambientais	64
	Monitoramento das fichas de segurança e emergência	65
Proc. Administrativos	Atividades Administrativas	66
Processos Financeiros	Atividades Financeiras	67

Figura 35: Processos e atividades empresariais consolidados

Com os processos e atividades empresariais gerais compreendidos, definidos e consolidados e, previamente diferenciados por cores, parte-se, então, para a identificação dos aspectos e impactos ambientais causados pelos mesmos.

5.3 Fase 3: Identificação dos aspectos e impactos ambientais

5.3.1 Etapa 1: Determinação dos aspectos ambientais

A identificação dos pontos de origem e disposição dos rejeitos oriundos das atividades empresariais será apresentada na Figura 36, juntamente com a identificação dos impactos ambientais.

5.3.2 Etapa 2: Determinação dos impactos ambientais

A Figura 36 mostra a quantificação dos rejeitos e da poluição final disposta no meio ambiente referente a etapa inicial do processo técnico, onde os dados correspondem aos valores médios ocorridos no primeiro semestre do ano em questão. O Anexo 1 apresenta os dados levantados na sua totalidade.

Processo	Nº	Atividade	Entrada de Materiais de Consumo	Quantidade/ unid	Saídas/ Rejeitos dos Materiais Consumidos	Quantidade/ unid	Tratamento e Disposição dos Rejeitos
Barraca	1	Receber, classificar, cortar pontas, acondicionar	Couro salgado Água limpa (lavagem)	1500 couros/dia	Couro salgado Sal contaminado Rabo e cabeça Água contaminada (lavagem)	1500 couros/dia 700 kg/carga 1500 conj./dia 2 m³/dia	Vendido Vendido Ativ. 46: ETE
Bate sal	2	Bater sal	Couro salgado	1500 couros/dia	Couro sem sal Sal contaminado Água contaminada (lavagem)	1500 couros/dia 450 kg/fulão 1 m³/dia	Vendido Ativ. 46: ETE
Remolho	3	Remolhar	Couro batido sal Água limpa Tensoativo Soda barrilha Bactericida	1500 couros/dia 10000 L/dia 10 kg/fulão 5 kg/fulão 5 kg/fulão	Couro remolhado Água contaminada Efluente Efluente Efluente	1500 couros/dia 2000 L/fulão	Ativ. 46: ETE
Pré-descarne	4	Pré-descarnar	Couro remolhado Água processo	1500 couros/dia 80 L/hora	Couro pré-descarnado Resíduo gordura Água contaminada	1500 couros/dia 8000 L/dia 80 L/hora	Ativ. 5: armazenar Ativ. 46: ETE
	5	GordURA: Armazenar em tanque, transportar para cozimento	Gordura processo	8000 L/dia	Gordura armazenada	8000 L/dia	Ativ. 10: Graxaria

Figura 36: Mapa parcial de entrada e saída de materiais de consumo

5.4 Fase 4: Determinação do custo dos processos e atividades empresariais, com ênfase nos processos ambientais

5.4.1 Etapa 1: Cálculo do custo empresarial

Esta primeira etapa da Fase 4 corresponde a determinação do custo dos processos e atividades empresariais, apresentados em parte pela Figura 37. A planilha completa pode ser analisada de forma mais detalhada no Anexo 2.

		Carga mensal	Recursos Humanos	Depreciação técnica	Energia Elétrica	MO Manutenção	Material manutenção	Material consumo e segurança	Transporte empilhadeira	Utilização vapor	Utilização ar comprimido	Custo
Nº	Atividade	h	R\$/h	R\$/h	R\$/h	R\$/h	R\$/h	R\$/h	R\$/h	R\$/h	R\$/h	R\$/h
1	Receber, classificar, cortar por	185	19,85	0,45	0,00	0,36	1,13	1,25	1,92	0,00	0,00	24,95
2	Bater sal	185	15,70	3,62	0,59	1,82	2,37	0,00	3,26	0,00	0,00	27,35
	Tarefa bater sal	185	12,56	3,62	0,59	1,82	2,37	0,00	2,61	0,00	0,00	23,56
	Tarefa recolher e armazenar sal	185	3,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	0,00	3,79
3	Remolhar	504	1,79	0,88	1,57	1,82	2,24	0,00	3,26	0,04	0,10	11,68
4	Pré-descarnar	185	33,02	6,05	8,87	1,82	3,08	0,97	3,26	0,00	0,00	57,06
	Tarefa pré-descarnar	185	29,72	5,75	8,43	1,73	2,92	0,87	3,26	0,00	0,00	52,67
	Tarefa armazenar gordura	185	3,30	0,30	0,44	0,09	0,15	0,10	0,00	0,00	0,00	4,39
5	GORDURA: Armazenar em tar	185	6,18	0,58	0,03	0,36	0,54	0,43	0,00	0,00	0,14	8,27
6	Transportar, caleirar	185	1,82	44,00	11,99	3,64	6,45	0,22	3,26	1,96	0,47	73,80
7	ÁGUA CALEIRO: separar gord	185	0,21	2,99	0,24	0,36	0,39	0,05	0,00	0,00	0,00	4,24
8	Descarnar	185	33,02	6,05	8,87	1,82	6,75	3,50	0,00	0,00	0,00	60,01
	Tarefa descarnar	185	29,72	5,75	8,43	1,73	6,60	3,40	0,00	0,00	0,00	55,62
	Tarefa armazenar gordura	185	3,30	0,30	0,44	0,09	0,15	0,10	0,00	0,00	0,00	4,39

Figura 37: Valoração de parte das atividades empresariais

5.4.2 Etapa 2: Identificação dos processos e atividades ambientais, incluindo seus custos

Nesta etapa são analisadas as atividades empresariais, onde se busca determinar as atividades que têm foco total ou parcial na mitigação da problemática ambiental. As mesmas estão representadas logo a seguir, na Figura 38 (atividades fabris) e na Figura 39 (atividades de apoio à produção e administrativas).

		Carga mensal	Recursos Humanos	Depreciação técnica	Energia Elétrica	MO Manutenção	Material manutenção	Material consumo e segurança	Transporte empilhadeira	Utilização vapor	Utilização ar comprimido	Custo
Nº	Atividade	h	R\$/h	R\$/h	R\$/h	R\$/h	R\$/h	R\$/h	R\$/h	R\$/h	R\$/h	R\$/h
2	Bater sal	185	15,70	3,62	0,59	1,82	2,37	0,00	3,26	0,00	0,00	27,35
	Tarefa bater sal	185	12,56	3,62	0,59	1,82	2,37	0,00	2,61	0,00	0,00	23,56
	Tarefa recolher e armazenar sal	185	3,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	0,00	3,79
4	Pré-descarnar	185	33,02	6,05	8,87	1,82	3,08	0,97	3,26	0,00	0,00	57,06
	Tarefa pré-descarnar	185	29,72	5,75	8,43	1,73	2,92	0,87	3,26	0,00	0,00	52,67
	Tarefa armazenar gordura	185	3,30	0,30	0,44	0,09	0,15	0,10	0,00	0,00	0,00	4,39
5	GORDURA: Armazenar em tar	185	6,18	0,58	0,03	0,36	0,54	0,43	0,00	0,00	0,14	8,27
7	ÁGUA CALEIRO: Recircular, s	185	0,21	2,99	0,24	0,36	0,39	0,05	0,00	0,00	0,00	4,24
8	Descarnar	185	33,02	6,05	8,87	1,82	6,75	3,50	0,00	0,00	0,00	60,01
	Tarefa descarnar	185	29,72	5,75	8,43	1,73	6,60	3,40	0,00	0,00	0,00	55,62
	Tarefa armazenar gordura	185	3,30	0,30	0,44	0,09	0,15	0,10	0,00	0,00	0,00	4,39
10	Graxaria (tratamento godura)	185	6,06	3,62	2,44	4,00	0,00	0,19	0,00	2,98	0,00	19,29
18	REBARBA: Transportar, prens	185	2,55	12,10	8,39	1,82	5,28	0,02	1,58	0,00	0,00	31,73
31	PÓ: Recolher, acondicionar	185	0,18	9,35	7,19	0,36	0,84	0,25	1,30	0,00	0,00	19,47
36	LAB. AMOSTRAS: acertar cor	185	5,92	2,06	2,40	0,36	0,87	0,18	0,00	0,00	1,21	13,00
	Tarefa acertar cor pedidos	185	3,55	1,23	1,44	0,22	0,52	0,11	0,00	0,00	0,73	7,80
	Tarefa corrigir cor (retrabalho)	185	2,37	0,82	0,96	0,15	0,35	0,07	0,00	0,00	0,48	5,20
46	Tratar efluentes	720	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
47	Transportar ,dispor lodo	185	1,46	0,56	0,93	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,31

Figura 38: Valoração das atividades ambientais fabris

Processo	Atividade	Nº	Carga mensal h	Custo R\$/h
Técnico	Controle Ambiental da ETE	50	185	17,59
	Controle ambiental do aterro	51	185	14,07
	Comitê da bacia hidrográfica	52	185	1,76
	Informações do entorno – Responsabilidade Social	53	185	27,37
	Projetos ambientais	54	185	23,46
Manutenção	Desenvolvimento de projetos	56	185	17,59
	Execução e acompanhamento dos projetos	57	185	5,86
Suprimentos	Contato com clientes para venda de sucatas	59	185	5,86
RH e Qualidade	Acompanhar Legislação	61	185	27,37
	Acompanhar licenças ambientais	62	185	5,47
	Implantar e manter ISO 14.000	63	185	21,89
	Levantar e acompanhar impactos ambientais	64	185	16,42
	Monitoramento das fichas de segurança e emergência	65	185	10,95

Figura 39: Valoração das atividades ambientais de apoio e administrativas

5.4.3 Etapa 3: Classificação dos processos e atividades ambientais identificados

Esta etapa é de caracterização dos esforços empresariais ambientais, onde se pode observar, dentre as três classificações propostas, se os mesmos estão sendo realizados de forma direta ou indireta, pró-ativa ou reativa (postura empresarial), e

se proporcionam resultados tangíveis ou intangíveis à empresa. Apresenta-se, na Figura 40, a quantificação da participação relativa da atividade dentro de cada uma das três classificações, as quais foram arbitradas pela autora do trabalho, e poderão ser reavaliadas em trabalhos futuros.

Atividade Ambiental	Direta	Indireta	Tangível	Intangível	Controle	Prevenção	Recuper.
Bater sal - tarefa recolher e armazenar sal		100%	100%			20%	80%
Pré-descarnar - tarefa armazenar gordura		100%	100%			20%	80%
GORDURA: Armazenar em tanque, transportar para cozimento	100%		100%				100%
ÁGUA CALEIRO: Recircular, separar gordura e pelos	100%		100%			100%	
Descarnar - tarefa armazenar gordura		100%	100%			20%	80%
Graxaria (tratamento gordura)	100%		100%			100%	
REBARBA: Transportar, prensar em tijolos	100%		100%			100%	
PÓ: Recolher, acondicionar	100%		100%			100%	
LAB. AMOSTRAS - Tarefa corrigir cor (retrabalho)		100%	100%			20%	80%
Tratar efluentes	100%		100%				100%
Transportar, dispor lodo	100%		100%			100%	
Transportar, dispor sobras	100%		100%			100%	
Controle Ambiental da ETE	100%			100%	100%		
Controle ambiental do aterro	100%			100%	100%		
Comitê da bacia hidrográfica	100%			100%		100%	
Informações do entorno – Responsabilidade Social	100%			100%	100%		
Projetos ambientais	100%		50%	50%	50%	50%	
Desenvolvimento de projetos	100%		50%	50%	50%	50%	
Execução e acompanhamento dos projetos	100%		50%	50%	50%	50%	
Contato com clientes para venda de sucatas	100%			100%			100%
Acompanhar Legislação	100%			100%			100%
Acompanhar licenças ambientais	100%			100%		100%	
Implantar e manter ISO 14.000	100%			100%		100%	
Levantar e acompanhar impactos ambientais	100%			100%	50%	50%	
Monitoramento das fichas de segurança e emergência	100%			100%	100%		

Figura 40: Classificação dos processos e atividades ambientais

Neste ponto do trabalho, quando do término das Fases 2, 3 e 4 – denominadas “Bloco de Custos”, é possível extrair-se algumas informações interessantes para a empresa, tanto de foco ambiental quanto geral. A seguir apresentam-se três exemplos de informações que podem ser obtidas.

Exemplo 1: Participação relativa do custo das atividades ambientais frente aos custos totais, ilustrados pela Figura 41, onde se pode verificar a capacidade

financeira da empresa alocada para a mitigação dos aspectos e impactos ambientais.

Relação monetária entre as Atividades Ambientais, Produtivas, de Apoio à Produção e Totais	Custo Ativ. Ambientais/ Outras
Recursos Humanos	10,77%
Depreciação técnica	10,82%
Energia Elétrica	14,47%
MO Manutenção	9,85%
Material manutenção	4,04%
Material consumo e segurança	16,49%
Transporte empilhadeira	9,27%
Utilização vapor	12,85%
Utilização ar comprimido	6,48%
Custo Ativ. Amb/Produtivas	10,60%
Custo Ativ. Ambientais/Apoio Prod	4,17%
Custo Ativ. Amb/Totais	7,84%

Figura 41: Participação monetária relativa das atividades ambientais por categoria

Exemplo 2: Relação quantitativa e monetária entre as atividades ambientais, conforme a classificação sugerida – direta e indireta; tangível e intangível; de controle, prevenção e de recuperação ambiental – apresentada na Figura 42.

Classificação das Atividades	Quant.	\$\$\$
Direta	84,00%	96,02%
Indireta	16,00%	3,98%
Tangível	54,00%	57,27%
Intangível	46,00%	42,73%
Controle	24,00%	25,22%
Prevenção	47,20%	42,06%
Recuperação	28,80%	32,72%

Figura 42: Relação percentual entre atividades ambientais, conforme a classificação sugerida

Pode-se, então, fazer-se algumas análises, a partir da Figura 42, tais como:

- 84% das atividades ambientais são diretas e correspondem a 96% dos gastos na questão ambiental.

- Já 54% das atividades ambientais são tangíveis, correspondendo a 57% do valor monetário aplicado nas mesmas.
- 29% das atividades ambientais são de recuperação do meio ambiente, onde são gastos 33% dos recursos ambientais. Tais recursos poderiam ser redirecionados para atividades de controle e prevenção ambiental, o que melhoraria o desempenho global.

Exemplo 3: Localização das atividades envolvidas na geração dos aspectos e impactos ambientais, bem como a sua quantificação no tempo, como ilustrado pela Figura 43.

Processos	Aspectos e/ou impactos ambientais
Remolho	13.000 L/dia de água contaminada
Pré-descarne	9.900 L/dia de gordura
Caleiro	125.000 L/semana água contaminada pelos, gordura
Curtimento	180.000 L/dia água contaminada
Rebaixe	4.500 kg/dia de farelo de couro
Recorte wet blue	4.500 kg/dia de recortes de couro
Recurtimento	150.000 L/dia água contaminada
Lixamento	8 m³/semana de pó de couro lixado
Efluentes totais	150.000 m³ por mês
Rejeitos sólidos totais	383.000 kg por mês

Figura 43: Localização e quantificação dos aspectos e impactos ambientais

A partir da determinação dos indicadores das perspectivas ambientais da Fase 5 (próxima fase), estas informações poderão ser de muita utilidade para a melhoria e inovação em médio prazo.

5.5 Fase 5: Estruturação das perspectivas ambientais para a elaboração do BSC Ambiental

5.5.1 Etapa 1: Organização dos dados estratégicos

Em primeiro lugar deve-se conhecer o estabelecimento das necessidades estratégicas empresariais, as quais estão elencadas na Figura 44, logo a seguir.

Área de atuação	Estratégia
1. Negócios e Desenvolvimento	Diferenciação
	Investimento
2. Produto, Serviço e Mercado	Desenvolvimento de mercado
	Diversificação de produtos
3. Ambiental e Social	Prevenção da poluição
	Diferenciação do processo
	Crescimento dos colaboradores

Figura 44: Estratégias empresariais

Após o estabelecimento das necessidades estratégicas, partiu-se para a elaboração da Perspectiva Financeira da organização. Para tanto, foram definidos alguns Indicadores Financeiros e, na seqüência, associadas metas temporais aos mesmos, como detalhado na Figura 45. Todas as definições feitas foram acordadas em reunião com o grupo de funcionários-chave da empresa, onde tomou-se por base, para a definição das metas, informes de relatórios gerenciais de eventos passados.

Indicador financeiro	Meta
1. Faturamento bruto	Incremento de 20% em 5 anos
2. Lucratividade	Incremento de 25% em 5 anos
3. Rentabilidade	Incremento de 10% em 5 anos
4. Participação no mercado	Incremento de 30% em 5 anos
5. Valor agregado (faturamento/volume)	Incremento de 25% em 5 anos

Figura 45: Indicadores e metas da perspectiva financeira

Após a definição das metas financeiras, partiu-se para a elaboração das perspectivas do BSC Ambiental. É importante observar que, somente a partir da definição de todos indicadores e de suas metas, poder-se-á iniciar um planejamento de médio e longo prazo, o que favorecerá a ações de inovação tecnológica mais efetivas, já que, para tanto, pressupõe pesquisa e desenvolvimento.

5.5.2 Etapa 2: Elaboração das perspectivas do BSC Ambiental

A perspectiva financeira da organização conduz à definição de todas as outras perspectivas do BSC Ambiental para a satisfação das necessidades (e desejos) ambientais, sem que as ações de melhoria a serem tomadas, não incorram em prejuízo financeiro para a empresa. As perspectivas de sustentabilidade do BSC Ambiental a serem definidas são: perspectiva econômica, social, ecológica, espacial, cultural e temporal, apresentadas na Figura 46, a seguir.

Perspectiva	Indicador
Perspectiva Econômica	Faturamento bruto
	Lucratividade
	Rentabilidade
	Participação no mercado
	Valor agregado
Perspectiva Social	Nº de acidentes ambientais
	Nº de reclamações da comunidade
	Nº de intervenções ambientais dos órgãos fiscalizadores
	Nº de empregos gerados
	Salário médio
	Recursos humanos aplicados por m² de couro produzido
Perspectiva Ecológica	Consumo do recurso água, em função do m² produzido
	Reaproveitamento do recurso água, em função do m² produzido
	Consumo de produtos químicos, em função do m² produzido
	Consumo de energia por m² de couro produzido
	Consumo de madeira por m² de couro produzido
	Consumo de materiais de manutenção por m² de couro produzido
	Logística reversa de embalagens
	Logística reversa de óleos, lâmpadas, pilhas e baterias
	Nº de projetos ambientais elaborados
	Nº de projetos ambientais implementados
	Geração de efluentes e resíduos por m² de couro produzido
Perspectiva Espacial	Qualidade do ar
	Qualidade da água
	Qualidade do solo
	Qualidade das áreas florestadas
Perspectiva Cultural	Nacionalização de equipamentos
	Nacionalização de insumos
	Nacionalização de sistemas
	Nº de treinamentos ambientais (conscientização)
	Nº de parcerias regionais
Perspectiva Temporal	Melhoria da tecnologia de produção
	Melhoria da tecnologia ambiental
	Inovação de projetos em P & D para novos processos
	Inovação de projetos em P & D para novos produtos

Figura 46: Perspectivas de sustentabilidade do BSC Ambiental

5.5.3 Etapa 3: Elaboração do mapa estratégico ambiental

O mapa estratégico ambiental objetiva revelar as relações de causa e efeito entre as várias perspectivas ambientais, a fim de fomentar a sustentabilidade da empresa. A seguir, na Figura 47, apresenta-se a distribuição das perspectivas no mapa, sendo

que as mesmas não são seqüenciais. No Anexo 3 o mapa é mostrado na íntegra com algumas de suas relações.

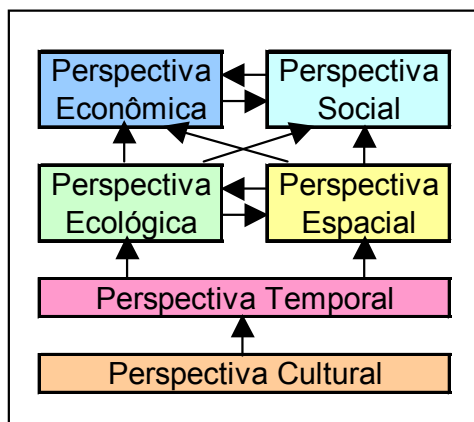


Figura 47: Mapa estratégico do BSC Ambiental

Recorrendo-se ao Anexo 3, pode-se verificar e avaliar algumas das relações de causa e efeito, tais como apresentadas, a seguir, na Figura 48.

Causa	Efeito	Motivo
Nº de treinamentos ambientais (conscientização)	Melhoria da tecnologia ambiental	Fomento do desenvolvimento tecnológico para melhoria ambiental
	Logística reversa de embalagens	Conduz a ações de separação e devolução de embalagens
	Logística reversa de óleos, lâmpadas, pilhas e baterias	Conduz a ações de separação e devolução de recursos perigosos ao meio ambiente
	Nº de acidentes ambientais	Conduz ao maior controle de aspectos de risco ambiental
	Nº de intervenções ambientais dos órgãos fiscalizadores	Conduz ao maior controle de aspectos de risco ambiental
Nº de parcerias regionais	Inovação de projetos em P & D para novos processos	Criação de sinergia entre fornecedores, empresa e clientes para novos processos
	Inovação de projetos em P & D para novos produtos	Criação de sinergia entre fornecedores, empresa e clientes para novos produtos

Figura 48: Relações de causa e efeito entre as perspectivas do BSC Ambiental

Causa	Efeito	Motivo
Melhoria da tecnologia de produção	Nacionalização de equipamentos	Busca de fornecedores alternativos nacionais
	Lucratividade	Conduz ao incremento da eficiência de produção
Melhoria da tecnologia ambiental	Participação no mercado	Redução de barreiras ambientais mercadológicas
	Nº de reclamações da comunidade	Redução do risco ambiental

Inovação de projetos em P & D para novos processos	Consumo de energia por m ² de couro produzido	Conduz a processos que usem menos energia
	Consumo de produtos químicos por m ² de couro produzido	Conduz a processos que usem menos produtos químicos
Consumo de recurso água, em função do m ² de couro produzido	Valor agregado	Redução do custo de produção, em função da economia do recurso água
Nº de projetos ambientais implementados	Melhoria da tecnologia ambiental	Conduz a maior eficiência tecnológica ambiental
Consumo de energia por m ² de couro produzido	Lucratividade	Redução do custo de produção, em função da economia de energia
Depreciação técnica dos equipamentos por m ² de couro produzido	Rentabilidade	Produção com menor investimento em equipamentos
Geração de efluentes e resíduos por m ² de couro produzido	Nº de intervenções ambientais dos órgãos fiscalizadores	Redução da poluição conduz a menor preocupação dos órgãos ambientais fiscalizadores
Participação no mercado	Nº de empregos gerados	Conduz ao aumento de produção e, conseqüentemente, de postos de trabalho
Valor agregado	Salário médio	Deslocamento de gastos não realizados em recursos produtivos para aumento salarial

Figura 48: Relações de causa e efeito entre as perspectivas do BSC Ambiental (continuação)

A quantificação final das metas, referente aos indicadores de sustentabilidade determinados para cada perspectiva, deve ser realizada a partir das relações de causa e efeito estabelecidas no mapa estratégico ambiental, já que o mesmo objetiva fornecer informações relevantes para a consecução das estratégias da empresa, ou seja, objetiva auxiliá-la quanto a velocidade de implementação e efetividade das metas orientando-a, assim, no caminho da sustentabilidade. Por conseguinte, determinou-se tais metas a partir da análise do mapa, de informações gerenciais da empresa sobre eventos passados e do conhecimento de funcionários-chave. A planilha das perspectivas ambientais com suas metas está apresentada, a seguir, na Figura 49.

Perspectiva	Indicador	Meta
Perspectiva Econômica	Faturamento bruto	Incremento de 20% em 5 anos
	Lucratividade	Incremento de 25% em 5 anos
	Rentabilidade	Incremento de 10% em 5 anos
	Participação no mercado	Incremento de 30% em 5 anos
	Valor agregado	Incremento de 25% em 5 anos
Perspectiva Social	N° de acidentes ambientais	Redução de 1 acidente ao ano
	N° de reclamações da comunidade	Redução de 2 ao ano
	N° de intervenções ambientais dos órgãos fiscalizadores	Redução de 1 ao ano
	N° de empregos gerados	Incremento de 12% em 5 anos
	Salário médio	Incremento de 10% em 5 anos
	Recursos humanos aplicados por m² de couro produzido	Redução de 5% em 2 anos
Perspectiva Ecológica	Consumo do recurso água, em função do m² produzido	Redução de 5% ao ano
	Reaproveitamento do recurso água, em função do m² produzido	Incremento de 8% em 2 anos
	Consumo de produtos químicos, em função do m² produzido	Incremento de 5% em 2 anos
	Consumo de energia por m² de couro produzido	Redução de 10% em 2 anos
	Consumo de madeira por m² de couro produzido	Redução de 15% em 2 anos
	Consumo de materiais de manutenção por m² de couro produzido	Redução de 20% do custo em 5 anos
	Logística reversa de embalagens	Incremento de 30% de devolução
	Logística reversa de óleos, lâmpadas, pilhas e baterias	Incremento de 25% de devolução em 2 anos
	N° de projetos ambientais elaborados	Acréscimo de 2 projetos ao ano
	N° de projetos ambientais implementados	Acréscimo de 3 projetos em 2
	Geração de efluentes e resíduos por m² de couro produzido	Redução de 20% em 5 anos
Perspectiva Espacial	Qualidade do ar	Manter dentro dos padrões da classe original
	Qualidade da água	Manter dentro dos padrões da classe original
	Qualidade do solo	Manter dentro dos padrões da classe original
	Qualidade das áreas florestadas	Manter dentro dos padrões da classe original
Perspectiva Cultural	Nacionalização de equipamentos	Incremento de 20% em 5 anos
	Nacionalização de insumos	Incremento de 40% em 5 anos
	Nacionalização de sistemas	Incremento de 20% em 5 anos
	N° de treinamentos ambientais (conscientização)	Incremento de 30% de pessoas
	N° de parcerias regionais	Incremento de 15% em 2 anos
Perspectiva Temporal	Melhoria da tecnologia de produção	Incremento de 20% de eficiência
	Melhoria da tecnologia ambiental	30 % de eficiência em 2 anos
	Inovação de projetos em P & D para novos processos	Incremento de 30 % em 5 anos
	Inovação de projetos em P & D para novos produtos	Incremento de 40 % em 5 anos

Figura 49: Perspectivas, indicadores e metas de sustentabilidade

5.6 Fase 6: Análise estratégica ambiental de custo-benefício e propostas de inovação e melhoria

5.6.1 Etapa 1: Determinação dos impactos ambientais significativos

Esta etapa revela os impactos ambientais que mais influenciam na estratégia empresarial e na sustentabilidade almejada, de acordo com as relações estabelecidas no mapa estratégico.

Na empresa onde foi realizado o estudo de caso – um curtume – verificou-se que os impactos ambientais identificados eram, praticamente, todos relacionados a efluentes líquidos e a rejeitos sólidos, advindos de diferentes processos, conforme apresentado na Figura 43. Assim, julgou-se repetitiva a sua apresentação na Figura 50, onde são ilustrados apenas alguns exemplos de ações, no intuito de reduzir os impactos ambientais gerados por toda a empresa.

Área de atuação	Estratégia	Ações sobre os impactos ambientais
Negócios e Desenvolvimento	Diferenciação	Melhoria da tecnologia de produção
		Inovação de projetos em P & D para novos processos
	Investimento	Consumo de materiais de manutenção
		Nacionalização de equipamentos
		Melhoria da tecnologia de produção
Produto, Serviço e Mercado	Desenvolvimento de mercado	Inovação de projetos em P & D para novos processos
		Parcerias regionais
	Diversificação de produtos	Inovação de projetos em P & D para novos produtos
		Parcerias regionais
		Melhoria da tecnologia de produção
Ambiental e Social	Prevenção da poluição	Inovação de projetos em P & D para novos produtos
		Quantidade de acidentes ambientais
		Quantidade de reclamações da comunidade
		Quantidade de intervenções ambientais dos órgãos fiscalizadores
		Consumo do recurso água
		Consumo dos produtos químicos
		Logística reversa
		Projetos ambientais implementados
		Geração de efluentes e resíduos
		Melhoria da tecnologia ambiental
	Diferenciação do processo	Reaproveitamento do recurso água
		Projetos ambientais implementados
		Consumo de energia elétrica
		Geração de efluentes e resíduos
	Crescimento dos colaboradores	Melhoria da tecnologia ambiental
		Treinamentos ambientais (conscientização)

Figura 50: Ações para a mitigação dos impactos ambientais significativos

5.6.2 Etapa 2: Construção da situação ambiental ideal da empresa pela análise custo-benefício

Esta etapa é de análise custo-benefício da mitigação dos impactos ambientais significativos para fomentar a estratégia empresarial e, conseqüentemente, a sustentabilidade almejada.

Para tanto, determinam-se os processos ambientais (internos e/ou externos) necessários à consecução das estratégias empresariais, ou seja, o planejamento pontual das ações, criadas a partir das relações de causa e efeito do mapa estratégico ambiental.

No atual estágio de implementação do trabalho, esta etapa não foi totalmente concluída durante a aplicação prática do mesmo.

5.6.3 Etapa 3: *Feed-back* ambiental

Esta última etapa do modelo é de verificação e correção do MECAIA. É sabido que, para tanto, os resultados só poderão ser apreciados ao longo de um determinado tempo. Por isso, não foi possível a realização desta etapa.

5.7 Conclusões do capítulo

A aplicação do modelo proposto possibilitou chegar-se a diversas conclusões, tanto ao longo de sua aplicação – em nível de fase, quanto de resultado final - em nível geral.

Em nível de fase, as conclusões mais relevantes do “Bloco de Custos” – Fases 2, 3 e 4 - são referentes à consolidação e mensuração dos processos e atividades, não somente ambientais, mas também e, principalmente, fabris, de apoio à produção e administrativos. Ressalta-se que, os impactos ambientais significativos podem ocorrer em qualquer processo e atividade realizados pela empresa. Por isso, reconhecer, compreender e parametrizar tais processos e atividades, torna-se necessário para a realização de ações ambientais efetivas, conforme sua importância. De outro modo, o enquadramento das atividades ambientais na classificação proposta fornece ao corpo diretivo informações quantificadas sobre a postura ambiental da empresa. Assim, algumas rotinas e atividades poderão ser repensadas, no intuito da empresa trabalhar de forma mais pró-ativa, deslocando,

por exemplo, os recursos financeiros das atividades de recuperação ambiental, para atividades de controle e prevenção da poluição.

Para o “Bloco de Benefícios” - Fase 5 - as conclusões mais relevantes estão relacionadas com a determinação das perspectivas ambientais e do mapa estratégico ambiental, o qual mostra as relações de causa e efeito entre as várias perspectivas. Outro ponto de grande importância foi à possibilidade de relacionar-se as estratégias empresariais com as perspectivas ambientais, propiciando determinar metas ambientais com foco estratégico, representando o real interesse e premissas gerais do empreendimento. Deste modo, as mesmas poderão ser planejadas e controladas pelo corpo diretivo, e perseguidas em nível operacional por toda a organização.

O último passo do modelo proposto - Fase 6 – refere-se à determinação dos impactos ambientais significativos, a construção da situação ambiental ideal para a empresa, através da ferramenta de análise custo-benefício e ao *feed-back* ambiental. Para tanto, na primeira etapa, relacionam-se os processos e as atividades empresariais, definidos e mensurados no “Bloco de Custos”, às perspectivas, indicadores e metas de sustentabilidade ambiental, desenvolvidas no “Bloco de Benefícios” à luz das estratégias da organização. A etapa seguinte refere-se ao planejamento das ações para a mitigação dos impactos ambientais significativos de fomento às estratégias empresariais, o que, conseqüentemente após implementação, conduzirá a sustentabilidade almejada. Já a última etapa, de *feed-back* ambiental, permite que a empresa confronte as ações tomadas frente aos resultados esperados, alterando tais ações conforme a necessidade.

Cabe ressaltar que as etapas 2 e 3, referentes à fase 6 - “construção da situação ambiental ideal da empresa pela análise custo-benefício” e “*feed-back* ambiental”, não foram concluídas até o momento da finalização deste trabalho. Mas, apesar disso, acredita-se que o principal objetivo do MECAIA - revelar a influência dos aspectos e impactos ambientais nos objetivos estratégicos da organização para o alcance de sua sustentabilidade - foi alcançado, principalmente através da sinergia criada entre o método ABC e o BSC Ambiental.

CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este capítulo apresenta as conclusões, recomendações e sugestões para trabalhos futuros, referentes ao trabalho de pesquisa realizado. Tais aspectos serão analisados com respeito à hipótese feita, aos objetivos principal e específicos e aos limites considerados, citados no primeiro capítulo da pesquisa em tela.

6.1 Conclusões da pesquisa

De acordo com a contextualização da problemática da pesquisa em tela, formulou-se a sua hipótese, a qual está apresentada no Capítulo 1 - item 1.1.1. Sobre a confirmação ou não da mesma, pode-se dizer o seguinte:

- Quanto à fragilidade dos atuais métodos gerenciais de custeio e controle para o tratamento da questão ambiental, a mesma foi confirmada quando da revisão bibliográfica de tais métodos.
- Quanto à necessidade de desenvolvimento de uma sistemática de mensuração e avaliação de impactos ambientais, que incorpore a variável ambiental na estratégia da empresa, a mesma pode ser considerada verdadeira, já que grande parte das empresas ainda considera a variável ambiental como um problema a ser resolvido – imposição da regulamentação ambiental vigente, em especial para empresas de produção de bens de

consumo geradoras de elevado impacto ambiental negativo e para aquelas dispostas a entrar no mundo globalizado das exportações, devido ao alto grau de exigências ambientais. Tal conclusão pôde ser confirmada durante a aplicação do estudo de caso, para a empresa em questão, onde as ações ambientais realizadas visavam, basicamente o cumprimento das regulamentações ambientais, não sendo percebida pela autora deste trabalho, a interligação entre as ações ambientais e a estratégia organizacional.

Desta forma, a partir da validação da hipótese da pesquisa – a qual foi discretizada em dois subitens – torna-se claro o objetivo geral da mesma, quanto a avaliação da variável ambiental segundo a estratégia empresarial. Assim, estar-se-á contribuindo positivamente com o meio ambiente, ao mesmo tempo em que procura conduzir a empresa para o alcance de sua sustentabilidade. Tanto no sentido de uma utilização mais eficiente dos recursos, quanto na redução da degradação do meio ambiente.

Para tanto, foi desenvolvido e aplicado o Modelo Econômico de Controle e Avaliação de Impactos Ambientais – MECAIA, visando atingir o objetivo geral da presente pesquisa: propor um modelo microeconômico de mensuração e avaliação dos impactos ambientais gerados pela indústria.

O MECAIA deve ser capaz, também, de proporcionar informes ambientais mais completos, fidedignos e estratégicos do que os atuais sistemas gerenciais de custeio e controle empresarial. Tal capacidade auxiliará, simultaneamente, na melhoria e inovação ambientais e no alcance das metas estratégicas da organização.

Assim, para a consecução do objetivo geral desta pesquisa, foram utilizados os fundamentos do *Balanced Scorecard* (BSC), considerado atualmente como uma ferramenta revolucionária para a gestão estratégica das empresas, e para a sua operacionalização, utilizou-se o método do Custeio Baseado em Atividades (ABC).

A aplicação do MECAIA, apresentada no Capítulo 5, foi realizada em uma empresa de beneficiamento de couro - um curtume, considerado entre os vários ramos de atividade como de alta carga poluidora, já que trabalha com alto volume de matéria-prima orgânica e com produtos químicos considerados de elevada toxicidade ao meio ambiente, como o cromo. Além disso, utiliza significativo volume de água limpa durante o processamento de seus produtos. Neste capítulo, pode-se observar que a Fase 5 – “Estruturação das perspectivas do BSC Ambiental” – é de

extrema importância para a consecução do modelo proposto, já que na mesma são determinadas as perspectivas ambientais, junto a seus indicadores e metas, à luz das estratégias organizacionais traçadas pela empresa. Assim, a busca da melhoria estratégica da organização levará, também, à sua melhoria ambiental. Então, em vez de trabalhar-se em função da imposição regulatória, trabalha-se visando alcançar as estratégias, objetivos e metas organizacionais.

Quanto ao cumprimento dos objetivos específicos, definidos no Capítulo 1 – item 1.2.2, pode-se dizer o seguinte:

- O método do custeio baseado em atividades e o *Balanced Scorecard* foram devidamente adaptados visando à mensuração e à avaliação dos principais impactos ambientais gerados pela empresa.
- A partir do alinhamento das perspectivas ambientais à estratégia organizacional, foram determinados seus indicadores e metas, tanto financeiros quanto não-financeiros.
- O MECAIA foi devidamente aplicado em uma empresa de produção de bens de consumo, apesar de não ter sido totalmente aplicado. Das 15 etapas propostas foram aplicadas 13 no estudo de caso.

Finalmente, pode-se afirmar que o modelo proposto atingiu satisfatoriamente aos objetivos definidos no início da pesquisa em tela. Além disso, o MECAIA propicia as empresas outros informes relevantes, como os advindos do “Bloco de Custos” – mapeamento e custeio dos processos e atividades, e os diversos informes que podem ser obtidos através da inter-relação entre os mesmos.

Ressalta-se ainda que, a aplicação do MECAIA não foi publicada na íntegra, devido à solicitação de sigilo por parte da empresa, motivo pelo qual também foram consolidados e alterados alguns dados relativos aos processos, atividades e seus custos.

6.2 Recomendações para trabalhos futuros

Considerando a pesquisa desenvolvida e os resultados obtidos durante a aplicação do modelo proposto, recomenda-se para trabalhos futuros o seguinte:

- Estudar, sistematizar e comparar os métodos de valoração ambiental existentes, já que foram encontradas referências bibliográficas, associadas aos mesmos, pouco detalhadas.
- Aplicar o MECAIA em outras organizações, já que o mesmo foi implementado em uma única empresa, ou seja, ainda encontra-se em fase de desenvolvimento. Aplicá-lo também a ramo de atividade diferente do estudo de caso, promovendo as devidas adaptações, já que o mesmo é considerado genérico.
- Concluir as duas últimas etapas do modelo – Etapas 2 e 3 da Fase 6 do modelo: “construção da situação ambiental ideal da empresa pela análise custo-benefício” e “*feed-back* ambiental”, a fim de obter-se todas as informações pertinentes proporcionadas pelo modelo, mas que ainda não foram comprovadas durante a aplicação.
- Realizar uma análise temporal na empresa onde foi aplicado o MECAIA, a fim de comparar e avaliar a situação anterior e posterior a sua implementação, dos quais poderão extrair-se informações relevantes, tanto para a empresa quanto outras que tiverem interesse em aplicar tal modelo.

Referências

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental - Especificação e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.
- ALLORA, Franz. **Engenharia de custos técnicos**. Blumenau: Pioneira, 1985.
- ALLORA, Valério. **O método ABC**. Blumenau, 2000. Disponível em: <<http://www.allora.com.br/metabc00.htm>>. Acesso em: abr.2001
- AMAZONAS, Maurício de Carvalho. **O Que é Economia Ecológica**. Disponível em: <<http://nepam.unicamp.br/ecoeco/ecoeco.html>>. Acesso em: jul. 2002
- ALMEIDA, Fernando. **O bom negocio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.
- ALTVATER, Elmar. **Ilhas de sintropia e exportação de entropia**. Belém: Cadernos do NAEA, n.11, p.3-54, 1992.
- ASSOCIAÇÃO DE CONTADORES DA INGLATERRA E PAÍS DE GALES. **Custo-Padrão**: Uma introdução aos seus processos contábeis. Traduzido por Leonel Sérgio Salvadori. São Paulo: ATLAS, 1986.
- BADUE, A. F. B. (coord.). **Gestão ambiental**: compromisso da empresa. São Paulo: Gazeta Mercantil, 1996. 8 fasc.
- BANCO MUNDIAL. **Desenvolvimento e meio ambiente: indicadores do desenvolvimento mundial**. In: Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial. 1ª edição em português. Brasília: BANCO MUNDIAL (Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento), set. 1992.
- BARROS, Pedro Pita. **Aulas saúde universidade nova de Lisboa**. Portugal/Lisboa: Faculdade de Economia, Universidade Nova de Lisboa, 2001. Disponível em:

<http://ppbarros.fe.unl.pt/My%20Shared%20Documents/aulas-ec-saude2001/slides28e29nov01.pdf> Acesso em: maio. 2002.

BELLIA, Vitor. **Introdução à economia do meio ambiente**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1996.

BENAKOUCHE, Rabah; CRUZ, René Santa. **Avaliação monetária do meio ambiente**. São Paulo: Makron Books, 1994.

BERGAMINI JUNIOR, Sebastião. Contabilidade e risco ambientais. **Revista do BNDES**. Rio de Janeiro: BNDES, v.6, n.11, p.97-116, 1999.

BORRAI, Antonio Cezar. **Análise gerencial de custos**: aplicação em empresas modernas. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BRÜSEKE, Franz Josef. **Desenvolvimento Sustentável: um desafio para as ciências**. Belém: Cadernos do NAEA, n.25, maio 1994.

CALLENBACH, E.; CAPRA, F.; GOLDMAN, L.; LUTZ, R.; MARBURG, S. **Gerenciamento Ecológico** - Guia do Instituto *Elmwood* de Auditoria Ecológica e Negócios Sustentáveis. São Paulo: Ed. Cultrix, 1993.

CAMPOS, José Antônio. **Cenário balanceado**: painel de indicadores para a gestão estratégica dos negócios. São Paulo: Aquariana, 1998.

CAMPOS, Lucila M. de S. **Um estudo para a definição e identificação dos custos da qualidade ambiental**, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

_____. **SGADA – sistema de gestão e avaliação de desempenho ambiental: uma proposta de implementação**, 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida**. São Paulo: Cultrix, 1996.

CARVALHO, Nelson de. *Environmental accounting: instrument of environmental management*. **2000 ABO Research Conference**. Promoção: *American Accounting Association*, Chicago, Illinois, EUA, 6-7, out. 2000. Disponível em: <<http://www.prossiga.gov.br>>. Acesso em: abr. 2001.

CARVALHO; ROMERO. **Estruturação Básica da Série de Normas NBR ISO 14000**. São Paulo: 2000. Disponível em: COMPANHIA Siderúrgica Nacional. Lucro com o controle da poluição. **Revista Metal Mecânica**, São Paulo, IPESI, fev./mar. 2000. Disponível em: <<http://www.carvalhoeromero.com.br/conheca1.htm>>. Acesso em: fev. 2001.

CASTELO BRANCO, Gilberto Diogo Lima.; VASCONCELLOS E SOUZA, José Luiz de; VALLE-FLOR, José Luiz. **Dicionário de Economia e Gestão**. Porto: Lello & Irmão – Livraria Chardron, 1984.

CEBDS - Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. **Relatório de Sustentabilidade Empresarial**. Rio de Janeiro, 1999.

CMMAD - Comissão Mundial sobre Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1991, 2ª ed.

CNTL - Centro Nacional de Tecnologias Limpas. **Encarte promocional de tecnologias limpas**. Porto Alegre: SENAI Artes Gráficas, 1999.

CNUMAD – Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento. **A Agenda 21**. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições técnicas, 1996.

COSTANZA, R; MARTINEZ-ALIER, J. **Getting down to earth: practical applications of ecological economics**. Washington D.C.: *Island Press*, p.250-256, 1996.

DALY, Herman. **Elements of enviromental macroeconomics**. New York, 1991.

DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

DECONTO, Juliana. **Custo x benefício de sistemas**. Companhia de Informática do Paraná, 2001. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/celepar/celepar/batebyte/edicoes/2001/bb112/estagiario.htm>>. Acesso em: maio.2002.

DICIONÁRIO DE ECONOMIA. Disponível em: <http://economyabr.net/dicionario/economies_ghi.html#l>. Acesso em: ago.2002.

DESIMONE, Livio D.; POPOFF, Frank. **Eco-efficiency: the business link to sustainable development**. Londres, Cambridge: *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, 1997.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 4 ed. São Paulo: Gaia, 1992.

DICIONÁRIO ENCICLOPÉDICO ILUSTRADO. São Paulo: Abril Cultural, vol.2, 1977.

DONNAIRE, D. **A Gestão Ambiental na Empresa**. São Paulo, Atlas, 1995.

ENANPAD. Balanço Social: instrumento de divulgação da interação da empresa com a sociedade. **Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração – ENANPAD**, Foz do Iguaçu, n.23, 19-22, set. 1999. Disponível em: <<http://www.prossiga.gov.br>>. Acesso em: maio 2001.

FABER, Malter; MANSTETTEN, Reiner; PROOPS, John. **Ecological economics: concepts and methods**. 2ª ed. Massachusetts (USA): *Edward Elgar Publishing Limited*, 1998.

FIOCRUZ. **O papel da Fiocruz no atual momento de transformação tecnológica**. Fundação Oswaldo Cruz, 2002. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/catalogos/prodprocessos/introduc.html>>. Acesso em: jul. 2002.

FISCHER, Ernst. **A necessidade da arte**. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.

FONSECA, Sérgio de Mattos; NUNES, Solange; GRASSO, Mônica. **A necessidade de um instrumental para valoração do meio ambiente**, São Paulo, nov. 2000. Disponível em: <<http://www.aguaonline.com.br>>. Acesso em: fev. 2001.

FREDERICKS, Isis; MCCALLUM, David. *International standards for environmental management systems: ISO 14000*. Originalmente publicado em **Canadian Environmental Protection**, Canadá, ago. 1995. Disponível em: <www.mitenpro.com.br/ISO%2014000>. Acesso em fev.2001.

FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA IBEROAMERICANA. **Formação Ambiental**. Brasil: Ensino a Distância, 2001.

GLEICK, James. A Revolução. In: ____ **Caos. A Criação de uma nova ciência**. São Paulo: Ed. Campos, 1990. Cap. 2.

GOMES, Ivanir. **Impacto Ambiental**. Belo Horizonte, 2002. Disponível em: <sites.uol.com.br/ivairr/impacto.htm>. Acesso em : jun. 2002.

GONZALEZ, Francisco L.G. **Algunas reflexiones alrededor de los conceptos: ecosistema, cultura y desarrollo sostenible**. Revista Ambiente y Desarrollo, Colômbia, ano 1, set. 1993.

GREENPEACE. GAIA nossa mãe Terra, tem 4.600 milhões de anos. **Greenpeace**, 1996.

HARRINGTON, H. James. **Aperfeiçoando processos empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.

HARVEY, David. O tempo e o espaço do projeto do Iluminismo (cap.15). A compreensão do tempo-espaço e a condição pós-moderna (cap.17). In: **Coleção Filosofia**, n.31 - Condição pós-moderna. São Paulo: Loyola, 1994.

HENDRIKSEN, Eldon S.; VAN BREDA, Michael F. **Teoria da contabilidade**. São Paulo: Atlas, 1999.

IGNÁCIO, Maria de Fátima. **GAIA - a Terra viva**. Disponível em: <<http://orbita.starmedia.com/~oxigenio/set00/gaia.htm>>. Acesso em: ago.2002

JATOBÁ, Paulo César. Avalie o desempenho com o *Balanced Scorecard*. In: **Banas Qualidade**, São Paulo, ano X, n.104, jan. 2001.

JORNAL DO MEIO AMBIENTE. **Dicionário do JMA**. Disponível em: http://www.jornaldomeioambiente.com.br/dicionario_ambiente/d.asp. Acesso em: set.2002.

JOST, Paulo de Tarso. **A série de normas ISO 14000**. SENAI Disponível em: <<http://www.idrc.ca/lacro/docs/conferencias/textil08.html>>. Acesso em: jul.2002

KAPLAN, Robert S.; COOPER, Robin. **Custo e desempenho: administre seus custos para ser mais competitivo**. São Paulo: Futura, 1998.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **A estratégia em ação: *balanced scorecard***. Tradução de Luiz Euclides Trindade Frazão Filho. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **Organização orientada para a estratégia: como as empresas que adotam o *balanced scorecard* prosperam no novo ambiente de negócios**. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra Filho. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

KLIEMANN NETO, Francisco José. **Gerenciamento e controle da produção pelo método das Unidades de Esforço de Produção**. Artigo apresentado no concurso para Professor Titular no Deptº de Engenharia de Produção, da UFSC, 1989.

KRAEMER, Tânia Henke. **Discussão de um sistema de custeio adaptado às exigências da nova competição global**, 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, Porto Alegre.

LERÍPIO, Alexandre de Ávila. **GAIA - um método de gerenciamento de aspectos e impactos ambientais**, 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

LISBOA, Lázaro Plácido. Passivo ambiental. **Congresso Brasileiro de Contabilidade**, Goiânia, n.16, 15-20, out. 2000. Disponível em: <<http://www.prossiga.gov.br>>. Acesso em: abr. 2001.

LOVINS, Amory. Capitalismo Natural. **Revista Exame**, São Paulo, 31, maio 2000, ed. 715. Disponível em: <<http://www.cimm.com.br>>. Acesso em: fev. 2001.

MARTÍNEZ ALIER, Joan; tradução de Armando de Melo Lisboa. **Da economia ecológica ao ecologismo popular**. Blumenau (SC): Ed. da FURB, 1998.

MARTÍNEZ ALIER, Joan; SCHLÜPMANN, Klaus. **La ecología y la economía**. México: Fondo de Cultura Económica, 1991.

MARTÍNEZ, Rayén Quiroga, M.A. *El crecimiento economico chileno no es ecológicamente sustentable*. **Escuela de Economía**, Universidad Bolivariana, 2000. Disponível em: <<http://www.cimm.com.br>>. Acesso em: out.2000.

MARTINS, Eliseu. **Contribuição a avaliação do ativo intangível**, 1972. Tese (Doutorado em Contabilidade e Atuaria) - Faculdade de Economia e Administração, Departamento de Contabilidade e Atuaria, USP, São Paulo.

MAY, Peter H. (organizador). **Economia ecológica: aplicações no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

MARGULIS, Sérgio. Introdução à economia dos recursos naturais. In: **Meio ambiente: aspectos técnicos e econômicos**, cap. Brasília: IPEA, 1990.

MELLO, José Carlos. **Meio ambiente, educação e desenvolvimento**. EUA: INTERAMER 60 / OEA, 1994.

MERICO, Luiz Fernando Krieger. **Introdução à economia ecológica**. Blumenau, 1996.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais. **Ministério do Meio Ambiente**, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/chm/publica/mvalora/man0003.html>>. Acesso em: maio.2002.

MONTIBELLER-FILHO, Gilberto. **O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias**. Florianópolis: UFSC, 2001.

MORAES, Romildo de Oliveira; JUNQUEIRA, Emanuel R.; CARVALHO, L. Nelson, Dr. **A avaliação de desempenho ambiental: um enfoque para os custos ambientais e os indicadores de eco-eficiência**. In: Congresso Brasileiro de Custos, 7, 2000, Recife. Anais do VII Congresso Brasileiro de Custos Recife, 2000.

NAKAGAWA, Masayuki. **ABC: custeio baseado em atividades**. São Paulo: Atlas, 1994.

PAULI, Gunter. **Emissão Zero - A busca de novos paradigmas - O que os negócios podem oferecer à sociedade**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1996.

PEREIRA, Romilson Rodrigues. **A análise custo-efetividade como instrumento de avaliação de políticas de gestão ambiental**. Tribunal de Contas da União

(TCU), 2002. Disponível em: <<http://www.auditar.org.br/artigos/artigos.asp?artigos=247>> Acesso em: maio. 2002.

PORTER, Michael E. **Competição = On Competition: estratégias competitivas essenciais**; tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

QSP. **Empresas certificadas ISO 14001 no Brasil**. Centro da Qualidade, Segurança e Produtividade para o Brasil e América Latina, jul. 2002. Disponível em: <<http://www.qsp.com.br>>. Acesso em: jul. 2002.

REDE AMBIENTE. **Análise de custo-benefício**. 2002. Disponível em: <http://www.redeambiente.org.br/dicionario.asp?letra=A&id_word=44>. Acesso: abr.2002

REINCKE Mercedes; CAJARAVILLE Andrea. *Balanced Scorecard*. In: **HSM Management**. São Paulo, nov./dez. 1998.

REVISTA ÉPOCA. Raio-X do planeta. **Revista Época**, São Paulo, 18, set. 2000. Disponível em: <<http://www.aguaonline.com.br>>. Acesso em: out.2000.

RIBEIRO, Maisa de Souza. O custeio por atividades aplicado ao tratamento contábil dos gastos de natureza ambiental. **Caderno de Estudos FIECAFI**, São Paulo, n.19, v.10, p.82-91, set./dez. 1998a. Disponível em: <<http://www.prossiga.gov.br>>. Acesso em: abr. 2001.

_____. Tratamento contábil dos gastos de natureza ambiental pelo custeio por atividades. **Revista de Contabilidade do CRC**, São Paulo, n.7, p.26-31, mar. 1998b. Disponível em: <<http://www.prossiga.gov.br>>. Acesso em: abr. 2001.

_____. Balanço social: instrumento de divulgação da interação da empresa com a sociedade. **ENANPAD – Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração**, Foz do Iguaçu-PR, n.23, 19 a 22 set. 1999. Disponível em: <<http://www.prossiga.gov.br>>. Acesso em: abr. 2001.

_____; CARVALHO, Nelson de. *Environmental accounting: instrument of environmental management*. **2000 ABO Research Conference** promovido pela American Accounting Association, Chicago, Illinois, EUA, 6 e 7 out. 2000.

_____; GRATÃO, Ângela Denise. Custos ambientais – O caso das empresas distribuidoras de combustíveis. **Congresso Brasileiro de Custos**, Recife-PE, n.7, 28 jul. a 4 ago. 2000. Disponível em: <<http://www.prossiga.gov.br>>. Acesso em: abr. 2001.

_____; LISBOA, Lázaro Plácido. Balanço social. **Revista Brasileira de Contabilidade**, São Paulo, n.115, ano 28, p.72-81, jan./fev. 1999. Disponível em: <<http://www.prossiga.gov.br>>. Acesso em: abr. 2001.

_____; _____. Passivo Ambiental. **Congresso Brasileiro de Contabilidade**, Goiânia-GO, n.16, 15 a 20 out. 2000. Disponível em: <<http://www.prossiga.gov.br>>. Acesso em: abr. 2001.

_____; MARTINS, Eliseu. Apuração dos custos por meio do custeio por atividades. **Boletim IBRACON – Instituto Brasileiro de Contadores**, n.243, p3-15, ago. 1998a. Disponível em: <<http://www.prossiga.gov.br>>. Acesso em: abr. 2001.

_____; _____. Ações das empresas para a preservação do meio ambiente. **Boletim da Associação Brasileira das Companhias Abertas – ABRASCA**, São Paulo, n.415,

p.3-4, 28, set. 1998b. Disponível em: <<http://www.prossiga.gov.br>>. Acesso em: abr. 2001.

ROBLES JR., Antônio. **Custos da Qualidade**: Uma estratégia para a competição global. São Paulo: ATLAS, 1994.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI**: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Nobel: Fundap, 1993.

SALIBI NETO, José. Dos custos à performance. In: **HSM Management**. São Paulo, mar./abr. 1999.

SANDRONI, Paulo (organização e supervisão). **Dicionário de Economia**. São Paulo: círculo do Livro – Editora Best Sller, 1994.

SANTOS, Verônica Chaoui. **Metodologia para classificação e determinação de custos ambientais**, 1999. Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 3ª ed. rev., 2002.

SILVA, Franklin Leopoldo; BERGSON. Etapa crítica da reinstauração do objeto da filosofia: exame de teorias tradicionais do tempo. In: **Coleção Filosofia**, n.31 - Instituição e discurso filosófico, cap.2. São Paulo: Loyola, 1994.

SOARES, José Marcos; LOUREIRO, Reginaldo Vello. Identifique o valor dos recursos ambientais. In: **Banas Ambiental**. São Paulo, p. 50-52, abr. 2000.

SOUTO FILHO, João de Deus. **GAIA – a Terra vista como um organismo vivo**, Disponível em: <http://www.universocult.com/JoaoDeDeus.htm>, Acesso em: ago.2002

SVEIBY, Karl Erick. **A nova riqueza das organizações**: gerenciando e avaliando patrimônios de conhecimento. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

TROSTER, Roberto Luís; MÓCHON MORCILLO, Francisco. **Introdução à economia**. São Paulo: Makron Books, 1994, 2ª ed.

VALLE, C.E. do. **Qualidade Ambiental** - O desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente. São Paulo: Pioneira, 1995.

Anexo 1 – Mapa de entrada e saída de materiais de consumo

Processo	Nº	Atividade	Bens Materiais Duráveis	Entrada de Materiais de Consumo	Quantidade/ unid	Saídas/ Rejeitos dos Materiais Consumidos	Quantidade/ unid	Tratamento e Disposição dos Rejeitos
Barraca	1	Receber, classificar, cortar pontas, acondicionar	Descarregador aéreo Balança de classificação Faca Estrados	Couro salgado Água limpa (lavagem)	1500 couros/dia	Couro salgado Sal contaminado Rabo e cabeça Água contaminada (lavagem)	1500 couros/dia 700 kg/carga 1500 conj./dia 2 m³/dia	Vendido Vendido Ativ. 46: ETE
Bate sal	2	Bater sal	Elevador Fulão bate sal	Couro salgado	1500 couros/dia	Couro sem sal Sal contaminado Água contaminada (lavagem)	1500 couros/dia 450 kg/fulão 1 m³/dia	Vendido Ativ. 46: ETE
Remolho	3	Remolhar	Elevador Fulão remolho	Couro batido sal Água limpa Tensoativo Soda barrilha Bactericida	1500 couros/dia 10000 L/dia 10 kg/fulão 5 kg/fulão 5 kg/fulão	Couro remolhado Água contaminada Efluente Efluente Efluente	1500 couros/dia 2000 L/fulão	Ativ. 46: ETE
Pré-descarne	4	Pré-descarnar	Elevador Conj. Pré-descarne	Couro remolhado Água processo	1500 couros/dia 80 L/hora	Couro pré-descarnado Resíduo gordura Água contaminada	1500 couros/dia 8000 L/dia 80 L/hora	Ativ. 5: armazenar Ativ. 46: ETE
	5	GORDURA: Armazenar em tanque, transportar para cozimento	Tanque Transportador pneumático	Gordura processo	8000 L/dia	Gordura armazenada	8000 L/dia	Ativ. 10: Graxaria
Caleiro	6	Transportar, caleirar	Empilhadeira Fulões caleiro	Couro pré-descarnado Água reciclada Tensoativo Soda barrilha Bactericida Remolhante Amina Cal Sulfeto Suspensor cal	1500 couros/dia 33500 L/ fulão 35 kg/fulão 50 kg/fulão 10 kg/fulão 80 kg/fulão 60 kg/fulão 450 kg/fulão 160 kg/fulão 35 kg/fulão	Couro caleirado Pêlos Água contaminada Efluente Efluente Efluente Efluente Efluente Efluente	1500 couros/dia 4500 kg/carga 23000 L/ fulão	Ativ. 7: Tqe reciclo cal Ativ. 7: Tqe reciclo cal
	7	ÁGUA CALEIRO: separar gordura e pêlos e recircular água	Tanque separador Retentor de pêlos	Água caleiro	23000 L/ fulão	Água reciclada Gordura Pêlos	23000 L/ fulão	Retorna Caleiro ou Ativ.47: Lagoa, se sat. Ativ. 48: Dispor Ativ. 48: Dispor
Descarne	8	Descarnar	Elevador Conj. Descarne	Couro caleirado Água limpa (lavagem)	1500 couros/dia 80 L/dia	Couro tripa Água contaminada Com carnaça	1500 couros/dia 80 L/dia	Ativ. 10: Graxaria
	9	Recortar sobras	Mesa recorte de raspa	Couro tripa	1500 couros/dia	Aparas de couro	200 kg/carga	Ativ. 48: dispor

Anexo 1 – Mapa de entrada e saída de materiais de consumo (continuação)

Processo	Nº	Atividade	Bens Materiais Duráveis	Entrada de Materiais de Consumo	Quantidade/ unid	Saídas/ Rejeitos dos Materiais Consumidos	Quantidade/ unid	Tratamento e Disposição dos Rejeitos
Graxaria	10	Graxaria (tratamento gordura)	Auto-claves	Resíduo pré-descarne	6 m³	Óleo	180 kg	Vendido Ativ. 46: ETE Ativ. 48: dispor Ativ. 48: dispor
				Resíduo descarne	13 m³	Água Torresmo Resíduo do descarne cozido	6 m³ 25 kg 13 m³	
Divisora	11	Dividir couro, acondicionar	Máquina divisora Controlador espessura Caixas	Couro sem dividir	1500 couros/dia	Couro flor Raspa Aparas de couro	1500 couros/dia 6800 kg/semana 200 kg/carga	Vendido (gelatina)
				Água de processo	80 L/hora	Água contaminada	80 L/hora	
Curtimento	12	Transportar, curtir	Empilhadeira Fulões Caixa	Couro flor	1500 couros/dia	Couro wet blue	1500 couros/dia	Ativ. 46: ETE
				Água limpa	52000 L/fulão	Água contaminada	43000 L/fulão	
				Descalcinantes	250 kg/fulão	Efluente		
				Tensoativos	100 kg/fulão	Efluente		
	13	Paletizar wet blue	Estrados	Sal	600 kg/fulão	Efluente		
				Ácido fórmico	100 kg/fulão	Efluente		
				Basificante	50 kg/fulão	Efluente		
	14	Cortar, classificar	Cortadeira	Cromo	600 kg/fulão	Efluente		
				Couro wet blue	1500 couros/dia	Couro wet blue paletizado	1500 couros/dia	
				Couro wet blue	1500 couros/dia	Couro wet blue meio	3000 meios/dia	
Enxugadeira	15	Enxugar	Máq. Enxugadeira	Couro wb meio	3000 meios/dia	Couro wet blue enxugado	3000 meios/dia	Ativ. 46: ETE
				Água processo	500 L/hora	Água contaminada	500 L/hora	
Rebaixe	16	Rebaixar, controlar espessura	Rebaixadeiras Especímetro	Couro wb enxugado	320 meios/hora	Couro wb rebaixado Farelo de wet blue	320 meios/hora 4300 kg/dia	Ativ. 48: dispor
				Couro wb meio rebaixado	320 meios/hora	Couro wb recortado Recorte wet blue	320 meios/hora 1850 recortes (c/ produção 70000 kg)	
Recorte wet blue	17	Recortar rebarba	Mesa de recorte Faca	Couro wb meio rebaixado	320 meios/hora	Couro wb recortado Recorte wet blue	320 meios/hora 1850 recortes (c/ produção 70000 kg)	Ativ. 18: prensar Ativ. 48: dispor
				Farelo wet blue	4300 kg/dia	Sobra processo prensada	4300 kg/dia	
				Recorte				
				Couro wb recortado	320 meios/hora	Couro wb identificado	320 meios/hora	
	19	Preparar, carimbar p/ armaz	Mesa carimbadora Estrados	Couro wb recortado	320 meios/hora	Couro wb armazenado	320 meios/hora	
				Couro wb identificados	320 meios/hora	Couro wb armazenado	320 meios/hora	
	20	Transportar wet blue	Empilhadeira Área expedição wet blue	Couro wb identificados	320 meios/hora	Couro wb armazenado	320 meios/hora	
				Couro wb identificados	320 meios/hora	Couro wb armazenado	320 meios/hora	
Recurtimento	21	Transportar, recurtir	Empilhadeira Fulões recurtimento	Couro wet blue	2940 meios/dia	Couro wb recurtido/ tingido	2940 meios/dia	Ativ. 46: ETE
				Produtos químicos diversos	155000 L/dia	Água contaminada	150000 L/dia	
Estiramento	22	Estirar	Estiradeiras	Água processo + lavagem				Ativ. 46: ETE
				Couro wb recurtido/tingido	2940 meios/dia	Couros wb estirado Água contaminada	2940 meios/dia 150 L/hora	

Anexo 1 – Mapa de entrada e saída de materiais de consumo (continuação)

Processo	Nº	Atividade	Bens Materiais Duráveis	Entrada de Materiais de Consumo	Quantidade/ unid	Saídas/ Rejeitos dos Materiais Consumidos	Quantidade/ unid	Tratamento e Disposição dos Rejeitos
Vácuo/ aéreo ou estufa Gutter	23	Transportar, secar	Empilhadeira Vacuum Cartigliano	Couro recurtido estirado	2940 meios/dia	Couro vaqueado e seco (semi-acabado) Água contaminada	2940 meios/dia 240 L/hora	Ativ. 46: ETE
	24	Secar	Secador aéreo Estufas Cabine secagem Gutter					
Recondicionamento	25	Recondicionar umidade	Recondicionadora	Couro semi-acabado seco Água processo	2940 meios/dia 90 L/hora	Couro semi-acabado úmido Água contaminada	2940 meios/dia 80 L/hora	Ativ. 46: ETE
Amaciamento	26	Amaciar por vibração	Máquina vibradora	Couro SA recondicionado	2940 meios/dia	Couro SA amaciado	2940 meios/dia	
Grampo	27	Esticar	Toggling - grampeadeiras + estufas	Couro SA	50 meios/hora	Couro SA grampeado	50 meios/hora	
Recorte SA	28	Recortar pontas semi-acabado	Faca	Couro SA	2200 meios/dia	Couro SA recortado Apara SA	2200 meios/dia 200 kg/mês	Ativ. 48: dipor
Lixamento	29	Lixar	Lixadeiras	Couro SA	250 meios/hora	Couro SA lixado	250 meios/hora	Ativ. 32: recolher Ativ. 48: dipor
	30	Retocar lixamento	Lixadeiras retoque	Lixa	80 m³	Pó lixa Sucata lixa	9 m³ pó/semana 80 m³	
	31	PÓ: Recolher, acondicionar	Duto transportador Filtro de manga Caixa	Pó lixa do processo Caixa	9 m³ pó/semana	Pó lixa recolhido	9 m³ pó/semana	Ativ. 48: dipor
Impregnação	32	Impregnar	Cortina de impregnação	Couro SA Prod. Químicos Água limpa Água processo	1586 meios/dia 350 kg/dia 25 L/dia 100 L/dia	Couro acabado Efluente Água contaminada Água contaminada	1586 meios/dia 350 kg/dia 25 L/dia 80 L/dia	Ativ. 46: ETE Ativ. 46: ETE Ativ. 46: ETE
Amaciamento por fulão	33	Amaciar por batimento	Conj. Fulões batimento	Couro SA	1584 meios/dia	Couro SA	1584 meios/dia	
Escovar Nubuck	34	Escovar Nubuck	Máquina esponjar Nubuck	Couro SA Nubuck tingido	440 meios/dia	Couro SA Nubuck escovado Pó escova	440 meios/dia 200 g/dia	Ativ. 48: dipor
Classificação SA	35	Classificar semi-acabado	Área inspeção semi-acabado	Couro SA	1584 meios/dia	Couro SA Retalho couro	1584 meios/dia 45 kg/dia	Ativ.48: dispor
Acabamento amostras e Preparação de tintas	36	LAB. AMOSTRAS: acertar cor pedidos, retrabalho cor Sobras: acondicionar em caixa	Cabine de pintura + pistolas	Couro SA Insumos químicos Água limpa	20 meios/dia 900 kg/dia 800 L/dia	Couro acabado Tinta pronta/lustro Água contaminada Retalho couro	16 meios/dia 1235 kg/dia 490 L/dia 0,6 kg/dia	Ativ. 46: ETE Ativ. 48: dispor

Anexo 1 – Mapa de entrada e saída de materiais de consumo (continuação)

Processo	Nº	Atividade	Bens Materiais Duráveis	Entrada de Materiais de Consumo	Quantidade/ unid	Saídas/ Rejeitos dos Materiais Consumidos	Quantidade/ unid	Tratamento e Disposição dos Rejeitos
Túnel de pintura	37	Pintar, secar	Pintura de Pistola Túnel	Couro SA Água lavador Tinta	5368 meios/dia 500 L/dia 300 kg/dia	Couro acabado Água lavagem Resíduo sólido	5368 meios/dia 500 L/dia 300 kg/mês	Ativ. 46: ETE Ativ. 48: dispor
			Pintura multiponto Túnel	Couro SA Água limpa Água lavador Tinta	1918 meios/dia 1000 L/dia 400 L/dia 100 kg/dia	Couro acabado Retalho couro Água contaminada Água contaminada Resíduo sólido	1918 meios/dia 2 kg/dia 1000 L/dia 250 L/dia 5 kg/dia	Ativ. 48: dispor Ativ. 46: ETE Ativ. 46: ETE Ativ. 48: dispor
Gethal Óleo	38	Engraxar ou aplicar antique (manchado)	Multiponto Gethal à óleo	Couro SA Óleo limpo	1487 meios/dia 50 kg/dia	Couro acabado Resíduo de óleo	1487 meios/dia 3,5 kg/dia	Ativ. 48: dispor
Estampa	39	Estampar relevo ou proporcionar lisura	Prensa estática	Couro acabado	580 meios/dia	Couro acabado Retalhos couro	580 meios/dia 8 kg/dia	Ativ. 48: dispor
Gravação	40	Gravar	Prensa rotativa	Couro acabado	580 meios/dia	Couro acabado gravado	580 meios/dia	
Polidora	41	Polir	Polidora	Couro acabado Resina	580 meios/dia	Couro acabado polido	580 meios/dia	
Espelhadora	42	Espelhar	Espelhadora	Couro acabado	1500 meios/dia	Couro acabado	1500 meios/dia	
Expedição	43	Classificar, recortar	Área Inspeção acabado	Couro acabado à classificar	2100 meios/dia	Couros acabados à expedir Retalhos de couro	2100 meios/dia 26 kg/dia	Ativ. 48: dispor
	44	Medir acabado	Medidora área couro					
	45	Embalar e expedir pedidos	Embalagem Expedição acabados					
Tratamento de efluentes	46	Tratar efluentes em Estação de Tratamento de Efluentes - ETE	ETE físico-químico	Efluente líquido curtume	700 m³/dia	Efluente líquido Lodo peneiras Lodo decantadores	700 m³/dia 2000 kg 100 m³/dia	ETE biológico Ativ. 48: dispor Ativ. 48: dispor
			ETE biológico	Efluente físico-químico	700 m³/dia	Efluente biológico tratado Lodo decantador secundário	670 m³/dia 6 m³/dia	Curso d'água Ativ. 47: dispor
Tratamento de resíduos	47	Transportar, dispor lodo em Lagoa	Caminhão, área disposição lodo de cal	Lodo de cal e graxaria	60000 kg/mês	Resíduos sólidos	60000 kg/mês	Lagoa
	48	Transportar, dispor sobras em aterro sanitário	Caminhão, área disposição lodo efluente e sobras processo	Serragem rebaixadeira Refugo curtume Pó lixadeira	4000 kg/carga 2000 kg/carga 500 kg/mês	Resíduos sólidos	300000 kg/mês	Aterro Sanitário Classe I
				Lixo curtume	3000 kg/carga	Resíduos sólidos		Aterro Sanitário Classe II
				Pelo processo Torresmo Lodo em pasta	4000 kg/carga 600 kg/carga 1500 kg/carga	Resíduos sólidos		Compostagem

Anexo 2 - Valoração das atividades empresariais (continuação)

Processo	Atividade	Nº	Carga mensal	Custo
			h	R\$/h
Técnico	Atividades de Apoio à Produção	49	185	303,34
	Controle Ambiental da ETE	50	185	15,30
	Controle ambiental do aterro	51	185	12,24
	Comitê da bacia hidrográfica	52	185	1,53
	Informações do entorno – Responsabilidade Social	53	185	23,80
	Projetos ambientais	54	185	20,40
Manutenção	Atividades da Manutenção	55	185	202,23
	Desenvolvimento de projetos	56	185	15,30
	Execução e acompanhamento dos projetos	57	185	5,10
Suprimentos	Atividades de Suprimentos	58	185	101,11
	Contato com clientes para venda de sucatas	59	185	5,10
RH e Qualidade	Atividades de RH e Qualidade	60	185	202,23
	Acompanhar Legislação	61	185	23,80
	Acompanhar licenças ambientais	62	185	4,76
	Implantar e manter ISO 14.000	63	185	19,04
	Levantar e acompanhar impactos ambientais	64	185	14,28
	Monitoramento das fichas de segurança e emergência	65	185	9,52
Administrativos	Atividades Administrativas	66	185	2.137,04
Financeiros	Atividades Financeiras	67	185	960,19

Anexo 3 - Mapa estratégico ambiental e algumas de suas relações

